



**LAPORAN PENELITIAN
(PSI-UT)**

**PENGEMBANGAN PEMAHAMAN OPERASI
PENGURANGAN DENGAN MENGGUNAKAN ALAT
PERAGA DI KELAS II SDN 1 PANGENREJO
PURWOREJO**

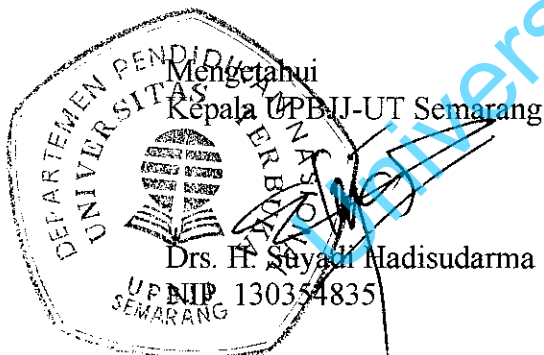
**Drs. Ismartoyo, M.Pd.
Dra. Yuli Haryati, M.Pd.
Drs. Suhartono, M.Pd.**

**LEMBAGA PENELITIAN – UNIVERSITAS TERBUKA
2003**

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN PENELITIAN PSI-UT

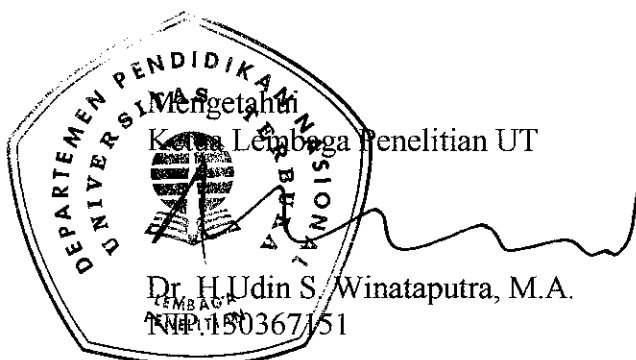
1. a. Judul Penelitian : Pengembangan Pemahaman Operasi Pengurangan
Dengan Menggunakan Alat peraga di Kelas II
SDN 1 Pangenrejo Purworejo
- b. Bidang Penelitian : Keilmuan
- c. Substansi Penelitian : Studi Indonesia
- d. Klasifikasi Penelitian : Penelitian Mandiri
2. Ketua Peneliti
 - a. Nama : Drs. Ismartoyo, M.Pd.
 - b. NIP : 131290170
 - c. Pangkat/Golongan : Penata Muda Tk. I / III.b
 - d. Jabatan : Asisten Ahli
 - e. Fakultas/Unit Kerja : FKIP-UT/ UPBJJ-UT Semarang
3. Anggota Tim Peneliti
 - a. Jumlah Anggota : 2
 - b. Nama Anggota/Unit Kerja :
 1. Dra. Yuli Haryati, M.Pd. - NIP. 131273917 – UPBJJ-UT Semarang
 2. Drs. Suhartono, M.Pd. - NIP. 131288179 – UPBJJ-UT Semarang
4. Lama Penelitian : 6 bulan dari bulan Maret 2003 s.d. Agustus 2003
5. Biaya Penelitian : Rp. 3.715.000,00 (Tiga juta tujuh ratus limabelas
ribu rupiah)
6. Sumber Biaya : Lembaga Penelitian UT / PSI-UT

Semarang, 2 September 2003



Ketua Peneliti

Dra. Ismartoyo, M.Pd.
NIP. 131290170



Mengetahui
Kepala Pusat Studi Indonesia

Duri Andriani, Ph.D.
NIP. 131569965

ABSTRAKS

PENGEMBANGAN PEMAHAMAN OPERASI PENGURANGAN DENGAN MENGUNAKAN ALAT PERAGA DI KELAS II SDN 1 PANGENREJO PURWOREJO

Oleh: Ismartoyo, Yuli Haryati, Suhartono

Kata-kata Kunci: Pengembangan, Pemahaman Pengurangan, Alat Peraga, Kelas II SD

Penelitian tindakan ini dilaksanakan dengan maksud mengembangkan pembelajaran konkret melalui alat peraga, sebagai upaya mengatasi suatu masalah pemahaman operasi pengurangan dengan ‘teknik meminjam’ di kelas II SDN 1 Pangenrejo Purworejo.

Tindakan - tindakan perbaikan/perbaharuan terlaksana dalam dua tahap. Tahap I dilaksanakan pengenalan penggunaan alat peraga “model nilai tempat” dan pengkondisian kesiapan siswa dalam menguasai prasyarat kemampuan tentang konsep dan nilai tempat bilangan. Tahap II sebagai tahap utama pengembangan pemahaman operasi pengurangan melalui alat peraga terlaksana dalam dua siklus. Sasaran ketercapaian tindakan ditentukan dengan kriteria siswa dapat mengkaitkan algoritma pengurangan dengan peragaan manipulatif alat peraga. Penyebab tidak berhasilnya pelaksanaan pada siklus-1 dikarenakan rumitnya mengelola kegiatan klasikal anak dan menyita waktu yang banyak. Jalan terakhir dicapai dalam siklus-2 yaitu: pembelajaran dilaksanakan secara non formal pada sekelompok kecil setelah akhir jam pelajaran. Temuan penelitian menyimpulkan bahwa siswa klas II SDN 1 Purworejo dapat memvisualisasikan operasi pengurangan melalui model nilai tempat secara terbimbing dalam kelompok kecil.

Implikasi berkaitan ini disarankan kepada guru kelas, di antaranya: (1) pengulangan tindakan pada kelompok-kelompok kecil lainnya; (2) sebagai pengajaran remedial khususnya pada siswa yang lambat/kurang kemampuan menguasai materi. (3) pemantauan lanjut dikaitkan antara pengaruh pemahaman algoritma operasi hitung dengan hasil belajar/ keterampilan berhitung.

ABSTRACS

THE DEVELOPMENT OF UNDERSTANDING OF SUBTRACTION OPERATION THROUGH MATERIALS TO THE SECOND GRADE OF SDN 1 PANGENREJO PURWOREJO

By: Ismartoyo, Yuli Haryati, Suhartono.

This Action Research is carried out to develop the concrete teaching through materials. Besides, the research is also done to overcome a problem of the understanding of subtraction operation with “borrowing” to the second grade of SDN I Pangenrejo, Purworejo.

There are two steps in implementing the actions of improvement. The first steps is introducing by using “place-value model” materials, and conditioning the students’ readiness to master prerequisites for an ability on the concept of numbers and place value. The second one, as the main steps in improving the understanding of subtraction operation through materials, is done in two cycles. The aim of action achievement is determined by using the criteria where the students can relate algoritma of subtraction to manipulated display of materials. The causes of unsuccessful implementation in the managing the students’ activity classically and its taking a lot of time. The final way achieved in the second cycle is that the teaching is done informally for a small group of student after the end of lesson. The findings of the action research conclude that the second grade students of SDN 1 Pangenrejo Purworejo could visualize subtraction operation through a place-value model guided by the teachers in small groups.

The following implications suggested to teachers are as follows: (1) to repeat the actions on the other small groups; (2) as a remedial teaching, especially for the students who lack ability of material mastery; (3) the advanced monitoring should be relate to both the influence of the understanding of calculation operation algoritma and result of learning or count skill.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
ABSTRAKS	iii
ABSTRACT	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL – GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Rumusan Masalah	5
C. Tujuan Penelitian	5
D. Manfaat Penelitian	5
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	7
A. Pembelajaran Pengurangan di Sekolah Dasar	7
1. Operasi Pengurangan dan pengajarannya	7
2. Pemahaman Algoritma Pengurangan	8
B. Alat Peraga dalam Pengajaran Matematika	11
1. Pengertian, Fungsi dan Kriteria Penggunaan Alat Peraga	11
2. Alat Peraga Model Nilai Tempai	13
C. Belajar Matematika Anak	13
1. Belajar Anak	13
2. Proses Belajar Anak Memahami Algoritma pengurangan ...	17
D. Penelitian yang Relevan	18
E. Pengajuan Hipotesis	19
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN	20
A. Jenis Penelitian	20
B. Desain Penelitian	21
C. Data dan Sumber Data	21
D. Pemantauan dan Pengumpulan Data	21
E. Analisis Data	22
F. Tahap-tahap Penelitian	24
BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	26
A. Hasil Penelitian dan Pembahasan Tahap I	26
1. Perencanaan Kegiatan Tahap I	26
2. Pelaksanaan Kegiatan Tahap I	27
3. Pemantauan dan Temuan Penelitian Tahap I	29
4. Pembahasan Hasil Penelitian Tahap I	32
B. Hasil Penelitian dan Pembahasan Tahap II siklus I	38
1. Perencanaan Kegiatan Tahap II siklus I	39
2. Pelaksanaan Kegiatan Tahap II Siklus 1	40
3. Pemantauan dan Temuan Penelitian Tahap II Siklus I	40
4. Pembahasan Hasil Penelitian Tahap II Siklus 1	43
C. Hasil Penelitian dan Pembahasan Tahap II Siklus 2	51
1. Perencanaan Kegiatan Tahap II siklus 2	52
2. Pelaksanaan Kegiatan Tahap II Siklus 2	53
3. Pemantauan dan Temuan Penelitian Tahap II Siklus 2	54
4. Pembahasan Hasil Penelitian Tahap II Siklus 2	58

BAB V. KESIMPULAN, IMPLIKASI DAN SARAN	65
A. Kesimpulan	65
B. Implikasi	66
C. Saran	68
DAFTAR PUSTAKA	70
LAMPIRAN-LAMPIRAN	72

Universitas Terbuka

KATA PENGANTAR

Puji syukur senantiasa kami panjatkan pada Allah SWT atas segala rahmat, taufik, hidayah dan inayahNya, tim peneliti dapat menyelesaikan penelitian yang berjudul “Pengembangan Pemahaman Operasi Pengurangan dengan Menggunakan Alat Peraga di Kelas II SDN 1 Pangenrejo Purworejo” dengan lancar.

Penelitian ini dapat kami selesaikan berkat kerjasama dan bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu semua, maka tim peneliti menyampaikan rasa terima kasih yang setulus-tulusnya kepada :

1. Bapak Ketua Lembaga Penelitian Universitas Terbuka yang telah memberikan kepercayaan kepada tim peneliti untuk melaksanakan penelitian Pusat Studi Indonesia beserta biayanya.
2. Bapak Kepala UPBJJ-UT Semarang yang telah memberikan berbagai fasilitas untuk melaksanakan penelitian Pusat Studi Indonesia.
3. Bapak Kepala Kantor Dinas Pendidikan Kabupaten Purworejo yang telah memberikan ijin kepada tim peneliti untuk melaksanakan penelitian Pusat Studi Indonesia di SDN 1 Pangenrejo Purworejo.
4. Ibu Kepala SDN 1 Pangenrejo yang telah memberikan kesempatan dan segala fasilitas kepada tim peneliti untuk mengadakan penelitian di kelas II.
5. Ibu Guru Kelas II SDN 1 Pangerejo beserta siswanya yang telah membantu tim peneliti mengadakan penelitian sampai selesai.

Semoga amal baik yang Bapak/Ibu berikan, akan mendapat balasan dan pahala yang setimpal dari Allah SWT.

Semarang, 2 September 2003

Tim Peneliti

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pada dasarnya anak belajar secara konkret sedangkan materi ajaran dalam Matematika bersifat abstrak. Menurut Piaget seperti yang dikutip Kennedy dan Tipps mengkategorikan anak usia (7 - 12) tahun dalam tahap operasional konkret dan menerangkan bahwa dalam mengembangkan konsep pada seorang anak perlu menggunakan objek kejadian konkret untuk dihubungkan dengan model ide abstrak.¹ Dengan demikian untuk mempelajari konsep abstrak Matematika anak memerlukan objek/kejadian konkret atau alat peraga yang dapat berfungsi sebagai perantara atau visualisasinya.

Proses anak menguasai konsep matematika memerlukan pengetahuan konseptual dan prosedural. Sejalan dengan pandangan Piaget, Vigotsky, Ginsburg, Skemp, Hiebert, dan Lefreve, Payne mengemukakan bahwa dua pengetahuan yang berbeda itu sangat dibutuhkan secara bersamaan dalam proses belajar.² Adapun objek/alat peraga yang digunakan dalam belajar dapat berperan menghubungkan dua pengetahuan penting tersebut.³ Sebagai implikasi pembelajaran yang disarankan adalah penggunaan alat peraga terutama yang manipulatif untuk mengkaitkan pengetahuan prosedural dengan pengetahuan konseptual.

¹ Leonardo M. Kennedy dan Steve Tipp, *Guiding Children's Learning of Mathematics* (Belmont: Wadsworth, Inc., 1991), p. 26.

² Joseph N. Payne, *Mathematics for The Young Child* (Virginia: NCTM, 1993), pp. 18-19.

³ *Ibid*, pp. 27-28.

Permasalahan pengajaran pada operasi bilangan sering terjadi jika proses pembelajaran algoritmanya tidak dipahami dengan benar dan secara konseptual. Gambaran dari hasil penelitian *The National Assessment of Educational Progress (NAEP)* pada 1987 menunjukkan bahwa peserta didik umumnya terampil dalam komputasi, kebanyakan mereka tidak memahami konsep-konsep dasar dan tidak mampu mengaplikasikan keterampilannya yang telah dipelajari itu sekalipun situasi pemecahan masalahnya sederhana.⁴ Kouba; Davis dan Mac Knight; Hiebert dan Wearne; Schoenfeld; Van Len; seperti yang dikutip Payne, menyimpulkan dari hasil penelitian mereka bahwa kebanyakan siswa belajar aturan dan prosedur untuk menyelesaikan tugas dengan benar, namun tanpa memiliki ide tentang arti masalah, mengapa prosedur berlaku, dan apakah jawabannya rasional.⁵

Berkaitan hal di atas, *The National Council of Theachers of Mathematics (NCTM)* merekomendasikan bahwa operasi dan algoritma operasi hitung hendaknya dipelajari anak secara bermakna yaitu dimulai dengan memberikan berbagai variasi memanipulasi benda.⁶ Selaras dengan itu rambu-rambu pelaksanaan GBPP Matematika Kurikulum 1994 Sekolah Dasar antara lain mengajurkan: (1) Dalam menyesuaikan kekhasan konsep/pokok bahasan dengan perkembangan berfikir siswa, guru hendaknya melaksanakan pengajaran dimulai dari hal yang konkret dilanjutkan ke hal yang abstrak, dari hal yang mudah ke hal yang sulit, dan dari hal yang sederhana ke hal yang kompleks. (2) Untuk membantu pemahaman siswa dalam mata pelajaran matematika, guru hendaknya

⁴ Herman Hudoyo, *Strategi Mengajar Belajar Matematika* (Malang: IKIP Malang, 1991), p. 88.

⁵ Payne, *op. cit.*, pp. 18-19.

⁶ Kennedy, *op. cit.*, p. 270

memilih sarana yang sesuai dengan bahan sederhana atau yang mudah didapat di daerah.⁷

Berdasarkan pengamatan peneliti pada saat menguji PKM mahasiswa D II PGSD (tercatat sebagai guru kelas SD) diperbagai tempat dan waktu di wilayah Jawa Tengah, menunjukkan masih banyak guru SD yang lemah dalam menggunakan alat peraga. Fungsi alat peraga sebagai alat/media bantu untuk mengkonkretkan konsep abstrak sering tidak sampai pada sasaran. Sebagai contoh diilustrasikan saat pratikan menjelaskan pengurangan bersusun di kelas II melalui gambar dari tiga visualisai proses pengurangan dalam satu lembar kertas, sehingga kebermaknaan konsep pengurangan tidak dapat ditangkap anak secara realistik dan rasional. Beberapa kelemahan penggunaan alat peraga secara umum dijumpai dalam hal ‘membelajarkan konkret’, pemilihan alat peraga yang tepat, maksud dan tujuan penggunaan, cara penggunaan, serta kapan digunakan. Hal demikian menunjukkan isu guru jarang menggunakan alat peraga dalam pembelajaran cenderung dikatakan benar. Alasan yang sering terdengar dari masalah tersebut dikarenakan beberapa kendala antara lain: (1) masalah pengadaan dana; (2) cara pengelolaan kegiatan pembelajaran yang dianggap rumit; (3) tidak tersedianya waktu yang nantinya merugikan pencapaian ‘selesai target kurikulum’.

Berdasarkan hasil wawancara dalam studi pendahuluan dengan guru kelas II SDN 1 Pangenrejo Purworejo, masih terdapat beberapa siswa yang mengalami

⁷ Depdikbud, *Kurikulum Pendidikan Dasar, GBPP, Rambu-Rambu Pelaksanaan Pengajaran Matematika* (Jakarta: Aneka Ilmu, 1994), p. 33.

kesulitan dalam mengerjakan soal penjumlahan/pengurangan khususnya yang memuat teknik menyimpan/meminjam. Indikasi masalah ini menunjukkan anak lupa aturan atau keliru dalam penggunaan algoritma. Dengan kata lain, siswa tersebut kurang memahami algoritma operasi hitung. Permasalahan yang seperti ini sebenarnya merupakan kasus umum; bahwa kebanyakan anak lemah menggunakan pengetahuan prosedural (algoritma) untuk menyelesaikan soal-soal pengurangan dengan teknik meminjam dari pada yang tanpa teknik meminjam. Banyak studi memberitahukan bahwa untuk menguasai keterampilan berhitung seperti itu diperlukan pemahaman algoritma dikaitkan dengan pengetahuan konseptual melalui alat peraga yang dapat dimanipulasi.

Tinjauan buku paket dan buku pedoman/petunjuk guru yang diwajibkan penggunaannya dalam pengajaran matematika, telah menyajikan algoritma operasi hitung tersebut dalam bentuk gambaran dari penggunaan sejenis '*base-ten block*', atau 'model nilai tempat'. Guru perlu mengkonkretkan alat peraga tersebut dalam bentuk pembelajaran nyata. Banyak pendapat pakar matematika pun menyarankan agar digunakan sejenis alat peraga tersebut untuk membantu pemahaman algoritma penjumlahan/pengurangan.

Kekhawatiran guru bahwa siswa akan mengalami kesulitan yang serupa pada pelajaran yang lebih lanjut; dan keinginan mengetahui cara penggunaan alat peraga manipulatif dalam membantu pemahaman belajar anak; serta keinginan memperbaiki proses pembelajaran dengan adanya suatu pembaharuan, mendorong peneliti untuk mengadakan penelitian tindakan yang berkaitan dengan permasalahan di atas.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, pertanyaan penelitian dirumuskan:

1. Apakah alat peraga model nilai tempat dapat membantu pemahaman algoritma pengurangan khususnya yang memuat teknik meminjam pada siswa?
2. Bagaimana esensi pemahaman algoritma pengurangan khususnya yang memuat teknik meminjam melalui alat peraga dalam proses belajar siswa?
3. Bagaimana bentuk kegiatan penggunaan alat peraga dalam pembelajaran?

Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai melalui penelitian ini adalah:

1. Memperoleh paparan yang jelas, rinci, dan mendalam mengenai proses belajar pemahaman operasi hitung menggunakan alat peraga model nilai tempat.
2. Memperoleh rekomendasi yang sesuai tentang penggunaan alat peraga model nilai tempat khususnya di SDN 1 Pangenrejo.

Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi:

1. Siswa SD yang bersangkutan; sebagai pengalaman yang dapat memperkuat penguasaannya dalam belajar operasi hitung pengurangan.
2. Guru Kelas II utamanya di SDN 1 Pangenrejo Purworejo; sebagai bahan masukan tentang suatu kegiatan yang mengupayakan peningkatan pemahaman konsep abstrak melalui penggunaan benda konkret, yang bermanfaat untuk perbaikan dan peningkatan praktek mengajarnya, juga sebagai suatu

pemberian pengalaman yang diharapkan dapat mendorong guru melakukan studi/penelitian kelas ditempatnya pada kesempatan lain.

3. Peneliti sendiri; peneliti memperoleh informasi terpercaya dan dapat dijadikan bekal untuk ditularkan kepada guru SD/mahasiswa PGSD sebagai pengetahuan yang diharapkan dapat bermanfaat nantinya.

Universitas Terbuka

BAB II

ACUAN TEORETIS

A. Pembelajaran Pengurangan di Sekolah Dasar

1. Operasi Pengurangan dan Pengajarannya

Pengurangan adalah operasi bilangan yang merupakan bagian penting dalam Aritmetika. Konsep pengurangan dengan pendekatan himpunan didefinisikan: Untuk setiap a dan b bilangan cacah, jika B adalah himpunan bagian A , dengan $a = n(A)$ dan $b = n(B)$, dan $B \subseteq A$ maka $a - b = n(A - B)$.¹ Pengertian pendekatan himpunan tersebut tidak dikenalkan secara formal di SD, melainkan penanamannya secara informal dengan pendekatan himpunan dalam situasi yang nyata dan dengan pemahaman secara intuitif.

Kennedy & Tipps memberikan beberapa bentuk variasi membelajarkan konsep pengurangan dalam situasi yang nyata: (1) mengambil (*take-away*) yaitu pengurangan yang digunakan untuk menentukan sisa ketika bagian dari himpunan dipindahkan; (2) membandingkan (*comparison*) yaitu pengurangan digunakan untuk membandingkan ukuran dari dua himpunan atau selisih banyaknya dua himpunan; (3) melengkapi (*completion*) yaitu pengurangan digunakan untuk menentukan banyaknya anggota suatu himpunan kedua yang digabungkan himpunan pertama yang telah diketahui untuk menentukan himpunan ketiga yang ditentukan; (4) Keseluruhan/bagian/bagian (*part/whole*) yaitu

¹Gary L. Musser and William F. Burger, *Mathematics for Elementary Teachers, A Contemporary Approach* (New York: Macmillan Publishing Company, 1991), p. 74.

....dengan keterangan: Bilangan $a - b$ dibaca " a dikurang b " adalah pengurangan b dari a , a bilangan pertama pengurangan disebut bilangan yang dikurangi atau terkurang, b bilangan kedua pengurangan disebut pengurang, $n(A)$ dan $n(B)$ masing-masing banyak anggota himpunan A dan himpunan B , $n(A - B)$ adalah banyak anggota selisih himpunan A dengan B .

pengurangan digunakan untuk menentukan banyaknya anggota suatu himpunan menjadi himpunan bagian-himpunan bagian². Di antara beberapa konsep pengurangan, yang paling sering digunakan adalah pengurangan yang dijelaskan dengan situasi nyata "mengambil".

Materi kajian operasi pengurangan di kelas II semester 2 khususnya yang berkaitan dalam studi ini merupakan salah satu sub pokok bahasan dari operasi hitung. Sebagai produk dari sistem spiral kurikulum, sebenarnya pelajaran ini merupakan pengulangan dari pelajaran sebelumnya dalam lingkup/semesta bilangan yang terus bertambah dari: (0 s.d. 5), (6 s.d. 10), (11 s.d. 20), (21 s.d. 50), (51 s.d. 100), masing-masing di kelas I, dan (100 s.d.300), (301 s.d. 500), (501 s.d. 1.000) masing-masing di kelas II, serta akan berlanjut di kelas-kelas berikutnya. Dengan demikian, materi kajian studi ini bukanlah merupakan konsep baru yang dipelajari siswa kelas II. Siswa sudah mengenal konsep pengurangan pada pembelajaran sebelumnya. Namun demikian karena materi ini merupakan salah satu unsur fondamental matematika, maka konsep-konsep yang dibangun dalam pembelajaran menghendaki penanaman konsep yang diperluas, pemahaman konsep dan pembinaan keterampilan (berhitung).

2. Proses Belajar Anak Memahami Algoritma Pengurangan

Algoritma, adalah suatu sistematika, langkah-langkah prosedur yang biasa digunakan untuk menentukan jawaban suatu perhitungan.³ Dengan demikian algoritma pengurangan dapat diartikan sebagai urutan langkah-langkah

² Leonard M.Kennedy and Steve Tipps, *Guiding Children,s Learning of Mathematics* (California, Belmont: A division of Wadsworth Inc. 1991), p. 273.

³ Musser, op. Cit. , p.129.

dalam mengerjakan perhitungan dengan proses yang umum dan biasa dilakukan dalam menentukan hasil pengurangan. Algoritma sangat diperlukan khususnya untuk perhitungan bilangan-bilangan yang besar.

Penulisan algoritma pengurangan ‘di atas kertas’ memerlukan prosedur utama yaitu: (1) pengurangan satu angka (penggunaan fakta dasar pengurangan), dan (2) pengubahan pada bilangan yang berkurang sebagai akibat ketidak cukupan pengurangan dalam satu satuan nilai tempat, istilah lain prosedur pengubahan dikenal dengan teknik meminjam⁴. Sebagai contoh:

423

157-

Pengubahan

teknik meminjam

31113

423

157-

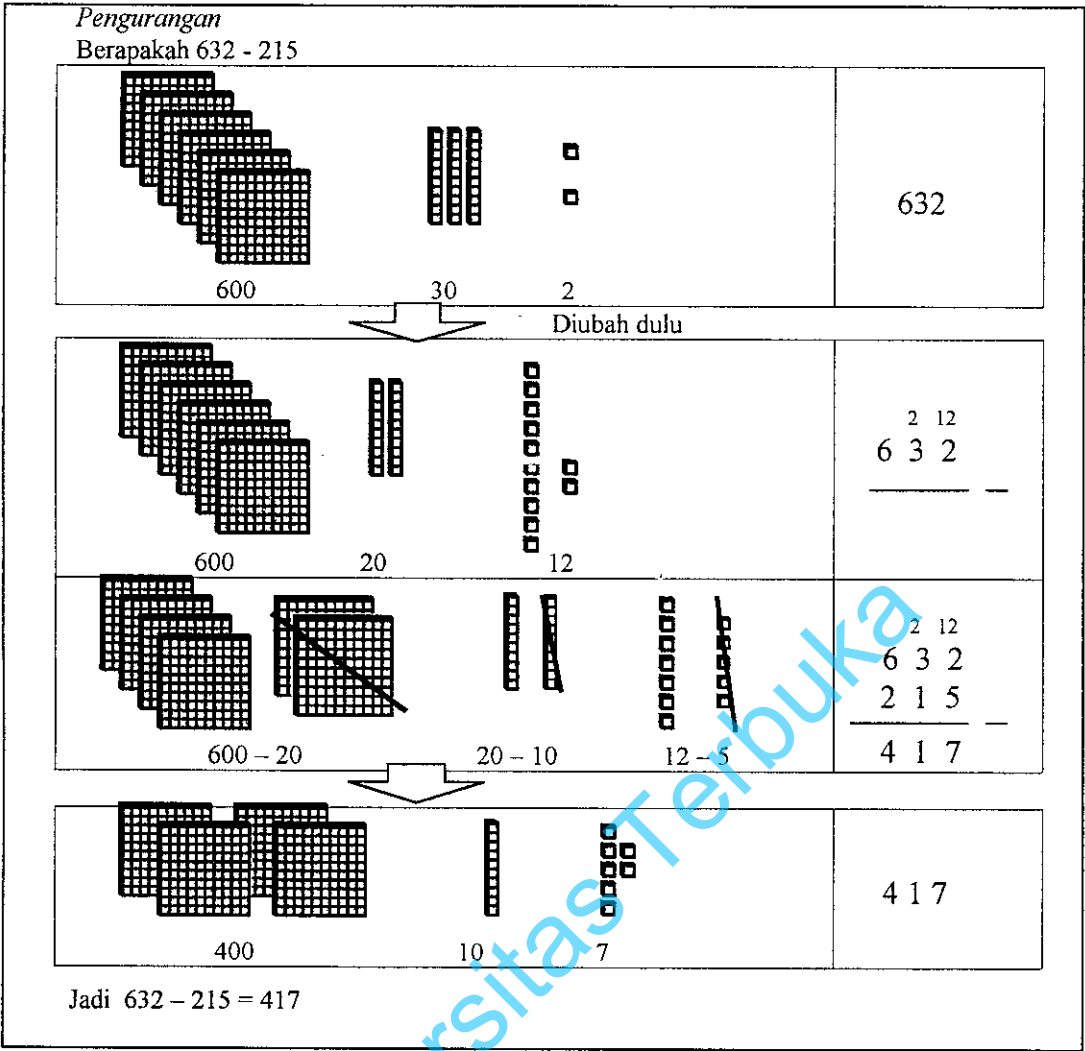
266

Pengembangan pengajaran untuk anak agar memahami algoritma pengurangan, Baroody menyarankan untuk mengkaitkan algoritma tertulis dengan model nyata secara eksplisit, yang utama guru harus menunjukkan kesejajaran antara algoritma tertulis dan model nyata secara langsung.⁵

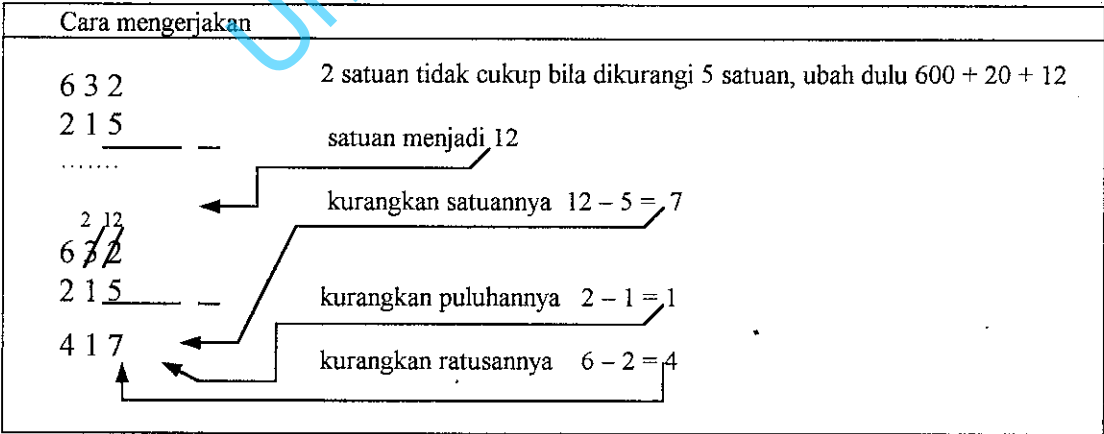
Tinjauan buku paket Matematika SD kelas 2 tentang algoritma pengurangan diberikan dalam dua bentuk: (1) penggambaran semi konkret proses menghitung, dan (2) catatan petunjuk ‘cara menghitungnya’, dari suatu contoh soal hitungan bersusun ke bawah. Sebagai contoh sajian yang diberikan dalam buku paket dapat dilihat gambar 1 (pengurangan melalui model), dan gambar 2 (petunjuk formal pengurangan).

⁴ *ibid*, p. 131.

⁵ Arthur J. Baroody, dan Standifer, Dorothy J. "Addition and Substraction in the Primary Grades", *Research Idea for the Classroom, Early Childhood Mathematics*, Ed. Jensen, Robert J. (New York: Macmillan Publishing Company, 1993), p. 95.



Gambar 1. Visualisasi pengurangan dengan penggunaan model nilai tempat, dari: Sudjadi R, Kusrini, *Matematika 2b Mari Berhitung untuk Sekolah Dasar kelas 2* (Jakarta: Perum. Balai Pustaka, 1994), pp. 84 - 85.



Gambar 2. Petunjuk pengerjaan penjumlahan bersusun, dari: Sudjadi R, Kusrini, *Matematika 2b Mari Berhitung untuk Sekolah Dasar kelas 2* (Jakarta: Perum. Balai Pustaka, 1994), p. 86.

Dengan memperhatikan sajian bentuk materi pengurangan dari buku sumber di atas menunjukkan: (1) bahan pelajaran tentang algoritma pengurangan telah diuraikan secara konseptual melalui alat peraga; (2) petunjuk cara menghitung yang mengikuti gambaran penggunaan alat peraga dari persoalan yang sama, telah menunjukkan adanya kesejajaran prosedur tahapan menghitung yang dimulai dari konkret ke abstraks. Dua bentuk sajian tersebut telah menunjukkan adanya pengkaitan pengetahuan prosedural algoritma pengurangan dengan pengetahuan konseptual.

B. Alat Peraga dalam Pengajaran Matematika

1. Pengertian, Fungsi dan Kriteria Penggunaan Alat Peraga

Alat peraga matematika dapat diartikan suatu alat untuk menerangkan atau mewujudkan konsep matematika. Ruseffendi menyebutkan manfaat penggunaan alat peraga dalam pengajaran matematika, di antaranya: (1) proses belajar mengajar termotivasi; minat anak akan timbul untuk mengikuti pelajaran matematika; anak akan senang, tertarik, dan bersikap positif terhadap pengajaran matematika; (2) konsep abstrak matematika tersajikan dalam bentuk konkret, anak pada tingkat-tingkat lebih rendah akan lebih mudah memahami dan mengerti.⁶ Dengan penggunaan alat peraga ini dimungkinkan dapat memenuhi pembelajaran yang berorientasi pada kesesuaian karakteristik anak dan materi pelajaran.

⁶ Ruseffendi, *Pengajaran Matematika Modern Untuk Orang Tua Murid dan Guru, Alat Peraga dan Laboratorium Matematika Sederhana* (Bandung: Tarsito, 1980), p. 1.

Tentang alat peraga yang dibuat sendiri, Ruseffendi menyarankan supaya diperhatikan agar alat peraga itu: (1) tahan lama (dibuat dari bahan-bahan yang cukup kuat); (2) bentuk dan warnanya menarik; (3) sederhana dan mudah dilola (tidak rumit); (4) ukuran sesuai atau seimbang dengan ukuran fisik anak; (5) dapat menyajikan konsep matematika; (6) sesuai dan memperjelas konsep matematika; (7) peragaan supaya merupakan dasar bagi tumbuhnya konsep abstrak; (8) bila menginginkan anak aktif, alat peraga supaya dapat diraba, dipegang, dipindahkan, 'diutak-atik', dan lain-lain; (9) bila mungkin berfaedah banyak.⁷ Dengan demikian, jika hendak merancang alat peraga sendiri, paling sedikitnya alat peraga itu memenuhi kriteria: *pertama*, hendaknya menarik perhatian untuk dilihat, mudah dipegang dan dimanipulasi oleh anak; *kedua*, penggunaan alat peraga harus dapat terkait dengan konsep yang dipelajari oleh anak.

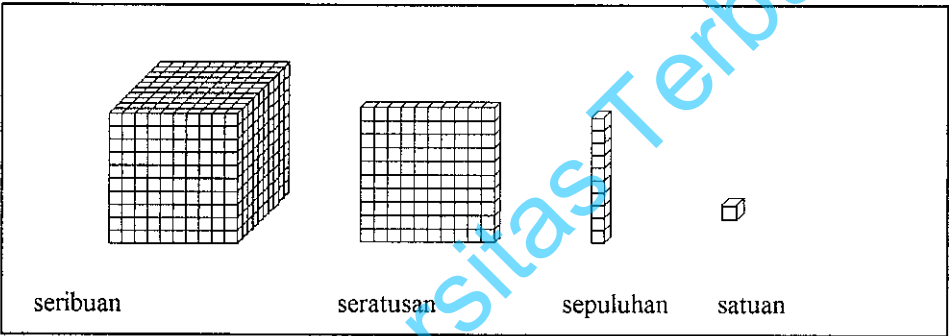
Ruseffendi juga menerangkan bahwa penggunaan alat peraga dalam pengajaran dapat gagal apabila: (1) generalisasi konsep abstrak dari representasi konkret itu tidak tercapai; (2) hanya sekedar sajian yang tidak memiliki nilai-nilai (konsep-konsep) matematika; (3) tidak disajikan pada saat yang tepat; (4) memboroskan waktu; (5) diberikan kepada anak yang sebenarnya tidak memerlukan; (6) tidak menarik, rumit, sedikit terganggu menjadi rusak, dan lain-lain.⁸ Dengan demikian jika penggunaan alat peraga gagal maka pembelajaran akan tidak lebih baik jika tanpa menggunakan alat peraga.

⁷ *Ibid*, p. 2.

⁸ *Ibid*, pp. 2-3.

2. Alat Peraga Balok Nilai Tempat

Alat peraga yang dikemukakan di sini adalah model ‘balok basis sepuluh bilangan’ (*‘base-ten blocks model’*) atau atau ‘balok nilai tempat’. Di dunia barat alat peraga ini telah dipasarkan terbuat dari bahan kayu atau plastik, salah satu di antaranya terkenal dengan sebutan *‘flu material’*⁹; singkatan dari *flat-long-unit*. Misalnya, untuk bilangan dasar sepuluh alat ini terdiri: *‘unit’* berupa kubus kecil, bernilai ‘satuan’; *‘long’* berupa batangan, bernilai ‘puluhan’; *‘flat’* berupa lapisan atau lempengan, bernilai ‘ratusan’; kubus besar bernilai ‘ribuan’ (gambar 3).



Gambar 3. Model balok nilai tempat berbasis sepuluh atau *‘Base-ten blocks’*.
Gambar 4. Model kotak/kartu nilai tempat dalam basis sepuluh.

C. Belajar Matematika Anak

1. Belajar Anak

Para ahli sependapat bahwa seseorang dikatakan belajar, bila dalam diri orang itu terjadi suatu proses kegiatan yang mengakibatkan adanya perubahan tingkah laku. Perubahan tingkah laku ini dapat disebabkan dengan adanya reaksi terhadap suatu situasi tertentu atau proses yang terjadi secara internal di dalam

⁹ Leonard M. Kennedy dan Steve Tipps, *Guiding Children’s Learning of Mathematics* (California: Wadsworth, 1990), p. 72.

diri seseorang tersebut.¹⁰ Oleh karenanya, unsur utama belajar adalah perubahan tingkah laku, sedangkan perubahan tingkah laku seseorang dapat diterangkan secara psikologis.

Untuk itu pemahaman proses belajar sering ditinjau dari sudut psikologi belajar. Para ahli psikologi kognitif mengakui adanya penstrukturan kognisi dalam proses belajar. Matematika juga mempelajari tentang struktur-struktur yang di dalamnya menelaah tentang hubungan, pola, dan bentuk. Jadi terdapat hubungan yang harus diselaraskan antara struktur dalam psikologi dan matematika. Hal ini menjadi lebih penting dalam menentukan prinsip-prinsip belajar yang cocok untuk diaplikasikan ke pengajaran matematika.

Reilley dan Lewis seperti yang dikutip Toeti Soekamto menjelaskan: bahwa tingkah laku seseorang ditentukan oleh persepsi serta pemahamannya tentang situasi yang berhubungan dengan tujuan-tujuannya. Menurut teori ini belajar adalah perubahan persepsi dan pemahaman, yang tidak selalu dapat terlihat sebagai tingkah laku. Berkenaan pada situasi yang menyebabkannya, teori ini memberikan penekanan pada gagasan bahwa bagian-bagian dari situasi saling berhubungan dengan konteks seluruh situasi tersebut.¹¹ Hal ini dikemukakan sebagai alasan untuk mendasarkan teori belajar pada psikologi kognitif atau kognitivisme. Dengan demikian, untuk menerangkan tentang proses belajar terutama dalam matematika anak, maka dipilih teori belajar yang berkenaan dengan psikologi kognitif.

¹⁰ Toeti Soekamto dan Udin SW, *Teori Belajar dan Model-Model Pembelajaran, Pekerti untuk Dosen Muda* (Jakarta: PAU-PPAI Universitas Terbuka, 1994), p. 8.

¹¹ *Ibid*, p. 21.

Alasan yang lain mendasarkan pada studi yang diteliti yaitu tentang pemahaman algoritma pengturangan. Perubahan pemahaman baru diasumsikan memperkuat pemahaman yang mungkin sudah dimiliki siswa sebelumnya. Karena adanya situasi baru yang diberikan maka penggunaan alat peraga model konkret memperlancar pemahaman algoritma penjumlahan yang bersifat abstrak. Beberapa teori belajar kognitivisme yang relevan dengan pokok bahasan penelitian adalah bahwa proses belajar yang bersifat perubahan struktur kognitif diuraikan di bawah ini.

a) Teori Perkembangan Piaget

Batasan perkembangan kognitif adalah berpikir logis merupakan pertumbuhan dari masa bayi sampai usia dewasa. Piaget mendasarkan asumsi-asumsi: (1) kecerdasan, seperti halnya sistem biologis, membangun struktur yang diperlukan untuk berfungsi; (2) pengetahuan merupakan hasil interaksi antara individu dan lingkungan; (3) pertumbuhan kecerdasan dipengaruhi empat faktor yaitu: lingkungan fisik, sosial, kematangan dan pengaturan diri (*ekuilibrase*).¹² Dengan demikian perkembangan kognitif sangat berpengaruh terhadap proses pembentukan pengetahuan yang pada prinsipnya diperoleh melalui belajar.

Selanjutnya Piaget menguraikan proses pembentukan pengetahuan dalam pandangan dua sisi. Pertama, *pengetahuan eksogen* atau pengalaman fisik, merupakan abstraksi dari ciri-ciri dari obyek. Sisi yang berlawanan dengan itu, *pengetahuan endogen* atau pengalaman logis matematis, yang disusun melalui

¹² Margaret E. Bell Gredler, alih bahasa Munandir, *Belajar dan Membelajarkan* (Jakarta: PT Raja Grafindo Persada, 1994), p. 358.

reorganisasi proses fikiran si pebelajar.¹³ Demikian halnya operasi konkret dalam belajar pada siswa kelas awal SD, dibangun dengan jalan pengalaman logis-matematis.

b) Teori Kognitif Bruner

Bruner menyatakan bahwa perkembangan kognitif seseorang terjadi melalui tiga tahap perkembangan mental, yaitu: (a) *enactive* - tahap anak belajar menggunakan/memanipulasi objek secara langsung, (b) *iconic* - tahap kegiatan anak mulai menyangkut mental yang merupakan gambaran dari objek-objek, (d) *simbolik* - tahap anak memanipulasi simbol-simbol secara langsung dan tidak lagi kaitannya dengan objek-objek.¹⁴ Perbedaan Bruner dengan Piaget adalah bahwa pada teori Bruner, urutan tahap berpikir tidak dikaitkan dengan usia peserta didik. Namun keduanya menghendaki perlunya material atau alat peraga, sehingga melalui keaktifan fisik memanipulasi alat peraga itu dapat menunjukkan keaktifan mental dalam belajar.

Menurut Bruner perkembangan kognitif anak dapat ditingkatkan dengan jalan mengatur bahan yang akan dipelajari dan menyajikannya sesuai dengan tingkat perkembangannya. Berkaitan dengan ini dapat ditentukan suatu prinsip bahwa untuk mengembangkan kognisi anak diperlukan interaksi yang sistematis antara pengajar dan anak didik.¹⁵ Metode penemuan sangat sesuai untuk berperan aktifnya anak dalam mencari hubungan-hubungan antara konsep-konsep dan struktur-struktur dari matematika yang dipelajarinya.

¹³ *Ibid*, p. 358

¹⁴ Herman Hudoyo, Strategi Mengajar Belajar Matematika (Malang: IKIP Malang, 1990 *op. cit.*, p. 48.

¹⁵ Toeti S., *op. cit.*, p. 25

c) Teori Belajar Bermakna Ausubel

Kegiatan menghafal berlawanan dengan belajar bermakna. Ausubel, seperti dikutip Hudoyo mengemukakan bahwa belajar dikatakan bermakna jika informasi yang akan dipelajari peserta didik disusun sesuai dengan struktur kognisinya, sehingga peserta didik itu dapat mengkaitkan pengetahuan barunya dengan struktur kognitif yang dimilikinya.¹⁶ Dengan menghafal, informasi yang dipelajari peserta didik tidak dapat dikaitkan ke dalam struktur kognitifnya.

2. Proses Belajar Anak Memahami Algoritma Pengurangan

Proses belajar anak memahami algoritma pengurangan haruslah (1) memenuhi hierarki struktur materi yang dipelajari, dan (2) berpandu pada teori belajar yang cocok dengan kesiapan individu dalam belajar. Telah diuraikan sebelumnya struktur materi algoritma pengurangan meliputi: sistem bilangan dan nilai tempat, fakta dasar pengurangan, dan prosedur pengurangan bentuk bersusun. Berdasarkan teori belajar Piaget, Bruner dan Ausubel, agar anak didik memahami materi pelajaran, hendaknya dimulai dari hal yang konkret, terkait kemampuan prasyarat yang harus dikuasai sebelumnya, dan bermakna dengan penemuan yang melibatkan manipulatif alat peraga.

Sejalan dengan uraian di atas, Payne menganjurkan pemberian pengalaman belajar melalui tahapan (1) kesiapan pengetahuan prasyarat, (2) percobaan manipulatif yang sesuai perkembangan bahasa dalam persoalan pemecahan masalah, (3) menghubungkan manipulasi konkret ke simbol, (4)

¹⁶ Hudoyo, *op. cit.*, p. 55-56

latihan pada kasus khusus dari hubungan konkret ke abstrak.¹⁷ Berdasarkan fokus studi yang diteliti maka pengalaman belajar anak kelas II SD yang perlu diberikan adalah: (1) pengungkapan pengetahuan prasyarat tentang konsep-konsep bilangan besar, operasi pengurangan, dan nilai tempat melalui alat peraga, (2) percobaan pengurangan dua bilangan dengan menggunakan alat peraga.

D. Penelitian yang Relevan

Higgins dan Suydan seperti yang dikutip Karso menyimpulkan hasil penelitian tentang penggunaan alat peraga dalam pengajaran Matematika, sbb:

- (1) Pemakaian alat peraga dalam pengajaran Matematika berhasil/efektif dalam mendorong prestasi belajar;
- (2) Sekitar 60 % lawan 10 % menunjukkan keberhasilan yang meyakinkan dari yang belajar dengan alat peraga terhadap yang tidak memakai. Besarnya prosentase yang menyatakan bahwa penggunaan alat peraga itu paling tidak mempunyai hasil yang sama dengan yang tidak menggunakan alat peraga adalah 90 %;
- (3) Manipulasi alat peraga itu penting bagi siswa SD di semua tingkatan;
- (4) Ditemukan sedikit bukti bahwa memanipulasi alat peraga itu hanya berhasil di tingkat yang lebih rendah;
- (5) Hasil penelitian tambahan menunjukkan bahwa kegunaan alat peraga benda nyata sama gunanya seperti berupa gambarnya.¹⁸

Secara khusus berkaitan dengan pemakaian alat peraga untuk Aritmetika bilangan besar, Barrody dan Standifer mengemukakan ketidakraguannya hasil penelitian yang benar-benar menunjukkan bahwa digunakannya alat peraga tidak menjamin pemahaman terhadap algoritma formal.¹⁹ Lebih jauh dijelaskan bahwa petunjuk yang menyajikan langkah demi langkah dalam prosedur nyata menggunakan balok basis sepuluh, dapat meningkatkan pengalihan pembelajaran tentang algoritma, walaupun tidak selamanya berhasil.

¹⁷ Payne, *op. cit.*, pp. 164 -168.

¹⁸ Karso, "Alat Peraga dalam Pengajaran Matematika" *Materi Pokok Pendidikan Matematika 3* (Jakarta: Depdikbud, PPG-SD Setara D-II, 1991), pp. 144-145.

¹⁹ Arthur, *op. cit.*, pp. 91-92.

E. Pengajuan Hipotesis

Dengan menerapkan penggunaan alat peraga model nilai tempat dan dalam situasi pembelajaran yang menyesuaikan perkembangan anak, diharapkan pemahaman algoritma pengurangan siswa kelas II SD N 1 Pangenrejo dapat lebih ditingkatkan.

Universitas Terbuka

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Sesuai permasalahan yang dikemukakan, jenis penelitian ini adalah “penelitian tindakan” (*action research*). Kemmis seperti dikutip Hopkins mengemukakan antara lain bahwa penelitian tindakan dapat berupa percobaan mengangkat ide ke dalam praktek tentang suatu perbaikan atau perubahan yang dapat berpengaruh nyata dalam situasi.¹ Sebagaimana yang diharapkan dalam penelitian ini agar terjadi perbaikan praktek pembelajaran pemahaman suatu pelajaran melalui penggunaan alat peraga bagi siswa. Adapun tujuannya adalah mengembangkan perbaikan suatu praktek pembelajaran dari suatu permasalahan situasional tentang sukarnya praktek tersebut dilaksanakan.

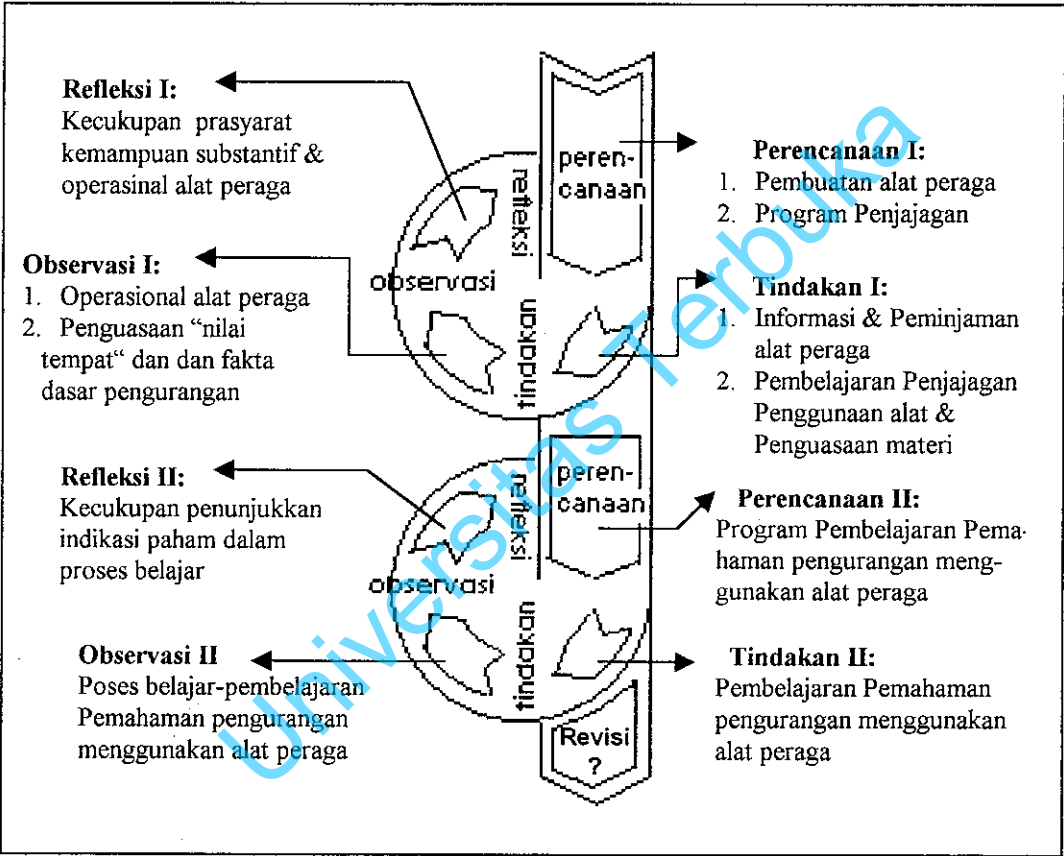
Oja dan Smulyan seperti yang dikutip Suyanto menyebutkan bentuk penelitian tindakan kelas ‘Simultan Terintegrasi’; dijelaskan ciri-ciri bentuk penelitian ini ialah peneliti sebagai pencetus gagasan dan inovator atas persoalan yang terjadi di kelas, dan guru kelas dilibatkan dalam proses penelitian terutama aspek aksi - refleksi pada pelaksanaan tindakan.² Bentuk demikian disesuaikan dengan studi ini yang menekankan mengatasi permasalahan proses belajar siswa dalam kelas.

¹ David Hopkins, *A Teacher's Guide to Classroom Research* (Buckingham: Open University Press, 1993), p. 45.

² Suyanto, *Pedoman Pelaksanaan Penelitian Tindakan Kelas (PTK), Bagian Kesatu Pengenalan Penelitian Tindakan Kelas (PTK)* (Yogyakarta: IKIP Yogyakarta, 1996), pp. 17-18.

B. Desain Penelitian

Pada dasarnya penelitian tindakan ini menggunakan prosedur kerja dari Kemmis dan Tagart yang dipandang sebagai suatu siklus spiral dan meliputi tahap-tahap (a) perencanaan (*plan*), (b) Tindakan (*act*), (c) observasi, dan (d) refleksi, serta revisi perencanaan tindakan pada siklus ulang jika masih diperlukan untuk perbaikan³ (lihat gambar 4).



Gambar 4. Penerapan Model Siklus Spiral Penelitian Tindakan menurut Kemmis dan McTaggart, dari: Hopkins, *A Teacher's Guide to Classroom Research* (Buckingham: Open University Press, 1993), p. 48.

C. Data dan Sumber Data

Berdasarkan permasalahan tentang sukarnya pemahaman algoritma penjumlahan melalui alat peraga dalam pembelajaran, maka data yang diperlukan

³ Hopkins, *op. cit.*, pp. 47- 51.

pada penelitian ini adalah tentang (1) proses belajar anak, (2) metode dan (3) bentuk kegiatan. Adapun sumber data utama adalah siswa kelas II SDN Pangenrejo, sebanyak 40 anak. Selanjutnya untuk pengamatan lebih mendalam dan rinci dari 40 anak tersebut diambil 9 anak sebagai subjek. Pemilihan ditentukan berdasarkan variasi keunikan karakteristik anak, dan sebagian di antaranya diprioritaskan mereka yang masih mengalami hambatan.

D. Pemantauan dan Pengumpulan Data

Pemantauan merupakan upaya mengamati pelaksanaan tindakan. Fungsi pokok pemantauan adalah untuk mengetahui kesesuaian pelaksanaan tindakan dengan rencana tindakan, dan mengetahui seberapa pelaksanaan tindakan yang sedang berlangsung dapat diharapkan akan membawa hasil yang diinginkan⁴. Selanjutnya tindakan itu dievaluasi dengan maksud untuk menentukan tingkat keberhasilan/pencapaian tujuan tindakan; Peningkatan dapat mengenai proses belajar maupun hasil belajar.

Pengumpulan data sebagai operasional dari pemantauan dilakukan dalam satuan-satuan putaran yang meliputi perencanaan, pelaksanaan dan evaluasi dari tindakan. Sesuai karakteristik penelitian kualitatif, peneliti berperan serta sebagai pengumpul data sekaligus alat pengumpul data yang utama. Dalam melakukan pengumpulan data, peneliti dibantu oleh guru kelas. Adapun teknik dan alat pengumpulan data disebutkan berikut ini.

1. *Pengamatan*: Pengamatan dilakukan untuk merekam data tentang perilaku, aktivitas, atau kejadian-kejadian lain dari pemantauan tindakan yang

dilaksanakan. Jenis pengamatan bersifat terbuka, karena harus menampung data yang rinci dan bermakna. Untuk pengkhususan suatu data tertentu yang diinginkan/diperlukan dipergunakan observasi terfokus.

2. *Wawancara*: Teknik ini digunakan untuk memperoleh data yang diungkap secara lisan/kata-kata langsung dari sumber siswa tentang sikap, pendapat, dan sebagainya. Wawancara bersifat terbuka dan berlangsung secara terencana tak terstruktur maupun tak terencana.

3. *Foto*: Foto dapat ditelaah segi-segi subyektif. Melalui foto dapat diperoleh data otentik, diantaranya yang menggambarkan kegiatan-kegiatan yang sedang berlangsung dalam pembelajaran, hasil-hasil unjuk kerja guru, dan kondisi-kondisi yang difokuskan dari penampilan siswa dalam proses belajar. Dari analisis foto tersebut diperoleh data berupa perilaku siswa dan dianalisis secara induktif untuk menghasilkan data deskriptif.

E. Analisis Data

Analisis data penelitian tindakan secara umum dilakukan dengan mengidentifikasi dan menyetujui kriteria yang digunakan untuk menerangkan apa yang terjadi atau menunjukkan bahwa perbaikan telah terjadi.⁵ Teknis analisis secara khusus merujuk proses interaktif yang menyeluruh dari Miles dan Huberman yang meliputi (1) reduksi data (2) penyajian data, dan (3) penarikan kesimpulan/verifikasi.⁶ Analisis data dilakukan dalam satuan-satuan putaran yang

⁴ Sumarno, *Pedoman Pelaksanaan Penelitian Tindakan Kelas (PTK), Bagian Ketiga Pemantauan dan Evaluasi* (Yogyakarta: IKIP Yogyakarta, 1996), p. 3.

⁵ Siswoyo., *Action Research; Sintesa Teoritik*. (Jakarta: IKIP Jakarta 1997), p. 80.

⁶ Matthew B. Miles dan A. Michael Huberman, alih bahasa Tjetjep Rohidi, *Analisis Data Kualitatif* (Jakarta: UI Press, 1992), p. 15-21.

meliputi perencanaan, pelaksanaan dan evaluasi dari tindakan-tindakan dalam setiap tahap penelitian.

F. Tahap-Tahap Penelitian

1. Perencanaan

Perencanaan penelitian diawali dengan studi pendahuluan yang dilakukan untuk mengidentifikasi masalah praktek pembelajaran di SD. Refleksi awal studi pendahuluan diperoleh masalah pembelajaran kongkret menggunakan alat peraga untuk pemahaman algoritma operasi hitung. Kegiatan berikutnya adalah kerjasama peneliti dan guru kelas hingga diperoleh langkah-langkah perencanaan meliputi (1) pembuatan alat peraga manipulatif untuk setiap siswa, (2) program pembelajaran tahap I dan tahap II, (3) mempersiapkan alat-alat pemantauan tindakan.

2. Tahap I: Penjajagan Penggunaan Alat Peraga

Rasional tindakan tahap ini adalah perlunya penjajagan kemampuan prasyarat guna memperoleh kondisi sebagai persyaratan kelayakan dilakukan tindakan-tindakan selanjutnya. Karenanya ditetapkan tujuan dilakukannya tindakan yaitu: (1) menjajagi penguasaan konsep bilangan dan nilai tempat; (2) pengenalan penggunaan alat peraga. yang diteruskan peminjaman alat peraga dan brosur penggunaannya (7 April 2003).

3. Tahap II: Pemahaman Algoritma Penjumlahan Melalui Alat Peraga

Tindakan dalam tahap II ini dilakukan setelah dicapai kondisi yang dipersyaratkan, atau telah diperolehnya hasil yang diharapkan dari tahap I. Kegiatan ini merupakan kegiatan utama dengan maksud pengembangan

pemahaman pengurangan dengan menggunakan alat peraga. Tindakan-tindakan direncanakan terdiri 2 penggal kegiatan yakni: (1) memberikan pengalaman kepada anak untuk memvisualisasikan algoritma pengurangan secara konkret melalui manipulasi alat peraga; (2) mengkaitkan pengalaman visualisasi konkret dengan prosedur dari algoritma operasi tersebut. Selaras dengan itu, ditetapkan dua tujuan pembelajaran yakni: (1) Siswa dapat menyajikan pengurangan dua bilangan dengan menggunakan alat peraga; (2) Melalui penyajian konkret siswa dapat menuliskan algoritma pengurangan.

Pencapaian tujuan-tujuan tersebut terlaksana setelah dilakukan dua siklus. Pembelajaran siklus 1 pada tanggal 18 April 2003 belum berhasil baik dikarenakan beberapa kekurangan terutama masalah pengelolaan kegiatan/kelas. Siklus 2 tahap II dilaksanakan sebagai perbaikan pada tanggal 21 s.d. 23 Mei 2003, berupa latihan pengembangan operasional alat peraga secara manipulatif kepada kelompok kecil/individual, menggunakan waktu di luar jam pelajaran.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini akan disajikan hasil/temuan penelitian yang diperoleh dari hasil analisis pelaksanaan penelitian tindakan pada tahap I dan Tahap II. Sesuai ciri penelitian tindakan, hasil analisis pelaksanaan meliputi perencanaan, tindakan yang dilakukan, hasil pemantauan, dan pembahasan yang menguraikan refleksi dan simpulan yang dikaitkan dengan menjawab pertanyaan penelitian.

A. Hasil Penelitian dan Pembahasannya Tahap I

Tahap ini dilaksanakan berdasarkan studi pendahuluan yaitu perlunya pemberian tindakan penjajagan penggunaan alat peraga (Tindakan-1) dan pengembangan pengetahuan prasyarat yang harus dikuasai (Tindakan-2), sebelum melangkah pada kegiatan utama. Dilaksanakannya tindakan-1 bertujuan untuk memperoleh data tentang kesesuaian model rancangan alat peraga dengan konsep materi dan proses belajar anak. Tindakan-2 bertujuan membekali pengetahuan prosedural penggunaan alat peraga sesuai dengan pengetahuan konseptual dari materi prasyarat yang harus dimiliki anak.

1. Perencanaan Kegiatan Tahap I

Bentuk kegiatan dan pelaksanaannya direncanakan sebagai berikut: (1) Pengenalan alat peraga dan penggunaannya oleh siswa dilanjutkan pemantauan setelah peminjaman, dilakukan peneliti dan dibantu guru kelas; (2) Pembelajaran

pemahaman bilangan dan nilai tempat melalui alat peraga dan pengembangannya, oleh guru kelas dan peneliti.

Rancangan model alat peraga yang dipakai untuk pembelajaran adalah model nilai tempat yang terbuat dari *sterofoam*. Ukuran yang dibuat adalah $\pm (1 \times 1 \times 1)\text{cm}^3$ untuk setiap kubus *satuan*, $\pm (10 \times 1 \times 1)\text{cm}^3$ untuk balok *puluhan* dan $(10 \times 10 \times 1)\text{cm}^3$ untuk pesegi *ratusan* (lihat foto lampiran 3). Secara teknis untuk pembelajaran dipersiapkan program pembelajaran *pemahaman bilangan dan nilai tempatnya* melalui alat peraga (lihat lampiran. 1)

Fokus pemantauan tindakan dan metode pemantauan yang direncanakan adalah: (1) kelayakan operasional alat peraga dilakukan pengamatan pada operasional alat peraga dalam pembelajaran; (2) proses belajar siswa menguasai materi dilakukan pengamatan terbuka pada pembelajaran dan pemeriksaan hasil pekerjaan siswa; (3) hasil penguasaan materi pembelajaran dilakukan dengan pemeriksaan hasil dengan kriteria kecukupan minimal 75% tes pencapaian tujuan pembelajaran.

2. Pelaksanaan Kegiatan Tahap I

Tahap pengenalan rancangan alat peraga dilaksanakan dengan mengenalkan nama alat kepada siswa, dilanjutkan dengan peminjaman alat peraga selama 4 hari. Peminjaman alat peraga ini disertai *brosur penggunaan* alat peraga yang ditujukan kepada orang tua/wali murid, dimaksudkan agar dapat dipakai untuk membantu anak menggunakan alat peraga di rumah (lihat lampiran 2). Untuk ini kepada siswa disarankan agar minta bantuan orang tua/wali murid.

Aktivitas penggunaan alat peraga dalam brosur antara lain: (1) bermain manipulatif bebas; (2) identifikasi satuan masing-masing jenis komponen (satuan, puluhan, ratusan); (3) membilang masing-masing model satuan nilai dan menukar sejumlah suatu satuan dengan satuan yang lain; (4) menyajikan bilangan; dan (5) penggunaan untuk penjumlahan. Diharapkan, tiga yang pertama tersebut dilakukan anak selama peminjaman.

Tindakan dalam pembelajaran yang dilaksanakan pada tanggal 11 April 2003. Pembelajaran tentang pengembangan pemahaman bilangan (dan nilai tempatnya) dilaksanakan mengacu program satuan pembelajaran (lihat lampiran 1). Secara garis besar kegiatan pembelajaran adalah sebagai berikut: (a) setelah pembukaan pelajaran, siswa menerima informasi tentang kegiatan belajar yang akan dilakukan siswa; (b) tanya jawab guru dan siswa tentang pengenalan kembali satuan model alat peraga untuk menyajikan ratusan, puluhan, dan satuan; (c) siswa memperhatikan informasi guru tentang peragaan/ visualisasi bilangan, serta penggambarannya dalam bentuk semi abstrak (\square , |, ■); (d) siswa menerima tugas secara berpasangan menyajikan bilangan-bilangan yang telah disiapkan dalam kerja dan menggambarannya dalam \square - | - ■, dilanjutkan pembagian 1 set perangkat alat peraga untuk setiap bangku/dua anak dan lembar kerja; (e) dengan bimbingan guru siswa memperagakan bilangan dengan alat peraga sesuai soal di lembar kerja serta menggambar dalam ' \square - | - ■' di kolom samping setiap soal di lembar kerja; (f) secara klasikal guru-siswa membahas hasil kerja tentang penggambaran bilangan.

3. Pemantauan dan Temuan Penelitian Tahap I

Pemantauan terhadap pelaksanaan tindakan-1 (penjajagan penggunaan alat peraga) terlaksana dalam tiga kegiatan; (1) pengenalan alat peraga, (2) wawancara penggunaan alat peraga di rumah, dan (3) unjuk penampilan pada saat pembelajaran. Pemantauan terhadap pelaksanaan tindakan-2 (penguasaan materi prasyarat) terlaksana dengan pengamatan berperan serta pada proses belajar dalam pembelajaran dan pemeriksaan hasil tes formatif.

a. Pemantauan Operasional Alat Peraga

1) Pengenalan Alat Peraga

Kesan siswa pada saat dikenalkan model alat peraga rancangan baru adalah: (1) siswa tidak berisik memperhatikan informasi pengenalan alat peraga; (2) setelah dikenalkan nama-nama komponen model, siswa dapat menyebutkan satuan, puluhan, atau ratusan sesuai model yang ditunjukkan, (3) siswa dengan tenang memperhatikan contoh “membuat bilangan”(dimaksudkan menyajikan visualisasi bilangan),(4) siswa gembira dan banyak bersorak “asyik” saat diberitahu akan dipinjami alat peraga.

2) Wawancara penggunaan alat peraga di rumah

Dengan pertanyaan bebas tentang penggunaan alat peraga dirumah diperoleh jawaban sbb: (1) semua siswa pernah menggunakan alat peraga untuk “bermain”, (2) penggunaan alat peraga untuk bermain bebas dan membuat bilangan, (3) sebagian kecil siswa yang oarang tuanya ikut bermain (membantu).

Pemantauan operasional alat peraga berdasarkan analisis pengamatan terhadap penampilan siswa, diperoleh data seperti tersaji dalam tabel 1 sebagai berikut:

Tabel. 1 Operasional Alat Peraga dalam Pembelajaran

Fokus Pertanyaan/Pengamatan	Data Temuan	
	Kekuatan	Kelemahan
1) Keterkaitan konsep	<ul style="list-style-type: none">- Melalui komponen alat peraga yang sesuai dapat disebutkan “ratusan, puluhan, dan satuan” oleh siswa.- Arti sebutan “ratusan, puluhan,” dapat diterima sesuai banyaknya satuan oleh siswa.- 10 satuan dapat tersusun pada tempat balok puluhan- 10 puluhan dapat tersusun pada tempat persegi ratusan- Bilangan 564 dapat disajikan siswa melalui alat peraga dengan tanpa bayak bimbingan.- Bilangan 803 dan 740 dapat tersaji siswa dengan bimbingan.	<ul style="list-style-type: none">- banyaknya model puluhan dibilang “satu, dua, tiga, ...”- banyaknya model ratusan dibilang “satu, dua, tiga, ...”
2) Daya Tarik	<ul style="list-style-type: none">- Setiap subjek bergairah membuat kreasi baru.- Siswa memanfaatkan semua jenis komponen alat dalam membuat kreasinya.- Subjek merasa senang/puas dapat membuat kreasi bangunnya.	<ul style="list-style-type: none">- Mudah bergeser/terjatuh oleh sedikit sentuhan.- Bercampurnya kepemilikan dua siswa sebangku (perselisihan)
3) Ukuran dan fisik bagi anak	<ul style="list-style-type: none">- Setiap model dapat terambil/ diangkat oleh dua jari.- Sajian model bilangan dipapan tusuk dapat dilihat jelas dari belakang	<ul style="list-style-type: none">- Beberapa model mudah terjatuh dari genggamannya
4) Teknik penyajian/ pengelolaan	<ul style="list-style-type: none">- Meja murid cukup dapat menampung dua penyajian bilangan.- Sajian model dapat didemonstrasikan di muka dengan ditusukkan jarum pentul pada papan tusuk.	<ul style="list-style-type: none">- Pengaturan model bertumpukan/tidak teratur, (model bilangan sulit dibaca)- Membedakan yang terpakai atau tidak.

b. Proses Belajar Pemahaman Bilangan

Berdasarkan analisis pengamatan pada pemantauan proses belajar pemahaman bilangan melalui alat peraga dalam pembelajaran dan analisis dokumen foto diperoleh data seperti tersaji dalam tabel 2 seperti berikut:

Tabel 2. Proses Belajar Pemahaman Bilangan melalui Alat Peraga

Fokus	Data Temuan	
Pemantauan	Kekuatan	Kelemahan
1) Membilang Dasar Bilangan	Siswa bersama-sama membilang “seratus, dua ratus, ... , enam ratus” dan “sepuluh, dua puluh, tiga puluh, ... , delapan puluh” pada 6 persegi besar, dan 8 batangan	
2) Nilai Tempat	<ul style="list-style-type: none">- Siswa dapat menyusun 10 model kubus satuan ke dalam tempat model puluhan- Siswa dapat menyusun 10 model batang puluhan ke dalam tempat model ratusan- Siswa dapat menjawab “sama” untuk 10 satuan yang dibentuknya dengan 1 puluhan .- Siswa dapat menjawab “sama” untuk 10 puluhan yang dibentuknya dengan 1 ratusan,	
3) Membaca Bilangan	<ul style="list-style-type: none">- Siswa membaca “enam ratus delapan puluh lima” pada contoh-1 peragaan bilangan: 6 persegi ratusan, 8 batang puluhan, 5 kubus satuan.- Siswa membaca “enam ratus delapan puluh” pada contoh-1 ketika 5 kubus satuan diambil.- Siswa membaca “enam ratus lima” pada contoh-1 setelah 8 batang puluhan diambil.- Gambaran 685, 680, dan 605 teramati siswa dalam bentuk semi abstrak ‘ (□□□□□□ ), (□□□□□□), dan (□□□□□□.....), di papan tulis.	
4) Penyajian Bilangan	<ul style="list-style-type: none">- Banyak siswa dapat menyajikan bilangan ‘lima ratus enam puluh empat’ melalui peragaan, dengan tanpa banyak bimbingan.- Siswa dapat menyajikan bilangan ‘delapan ratus tiga’ , banyak diantaranya dengan bimbingan guru.- Siswa dapat menyajikan bilangan ‘tujuh ratus empat puluh’, beberapa diantaranya dengan bimbingan guru.	<ul style="list-style-type: none">- Terdapat siswa menuliskan 500604- Ada siswa menuliskan 8003- Ada siswa yang menuliskan 70040
4) Penjelasan Verbal	<ul style="list-style-type: none">- Terinformasi kesimpulan bahwa lambang bilangan harus terdiri tiga angka.- Terkomunikasi dengan tanya-jawab alasan “nol – ditunjukkan dengan tidak ada” atau sebaliknya.	<ul style="list-style-type: none">- Beberapa siswa kurang perhatian mendengarkan penjelasan.

c. Hasil Belajar Pemahaman Bilangan

Berdasarkan pemeriksaan hasil tes formatif diperoleh data tentang penguasaan materi seperti yang tersaji dalam tabel 3 sebagai berikut:

Tabel 3. Penguasaan Materi Berdasarkan Tes Formatif

Satuan Materi	Identifikasi Butir	No. Soal	Penguasaan(%)
<i>Memahami nilai tempat banyaknya: ratusan, puluhan, satuan</i>	- Penyajian bilangan semua komponen ada	1	94,74
	- Penyajian bilangan tanpa puluhan	2	92,11
	- Penyajian bilangan tanpa satuan	3	86,84
<i>Memahami Bilangan</i> 1) Menuliskan Lambang bilangan dari penyajian bilangan 2) Menggambarkan Bilangan	- Model bilangan tanpa angka nol	4	92,11
	- Model bilangan tanpa puluhan	5	76,72
	- Model bilangan tanpa satuan	6	65,79
	- Model bilangan tanpa ratusan	7	68,42
	- Bilangan tidak memuat angka nol	8	89,47
	- Bilangan dengan nol pada puluhan	9	78,94
	- Bilangan dengan nol pada satuan	10	84,22

4. Pembahasan Hasil Penelitian Tahap I

a. Operasional Alat Peraga

Berdasarkan fokus pemantauan kesesuaian fungsi, alat peraga *kotak nilai tempat* sebenarnya sudah diketahui fungsinya sebagai alat memvisualisasikan bilangan. Pemantauan kesesuaian fungsi yang dilakukan di sini ditujukan pada keterlaksanaan dan kualitasnya dari pengoperasian alat peraga dalam pembelajaran di kelas. Temuan tentang (a) arti sebutan ratusan, puluhan, dan satuan yang dapat diterima dari tugas mengamati struktur banyaknya kotak satuan, menunjukkan kesesuaian nilai yang melekat sebagai atribut yang dimiliki oleh satuan model alat peraga dapat ditangkap persepsinya secara intuitif oleh siswa, (b) kegiatan menyusun 10 satuan dan 10 puluhan ke dalam tempat-tempat model puluhan dan ratusan (lihat foto lampiran) menunjukkan pengalaman membangun konsep hubungan antar nilai

tempat dari sistem desimal. Fakta sajian bilangan 564 dengan menggunakan model yang dapat terlaksana oleh siswa, menunjukkan bahwa rancangan alat peraga telah berfungsi sebagaimana mestinya. Penanganan isu kasus sebelumnya yaitu pemahaman bilangan yang memuat angka nol, terbukti dapat ditampilkan bentuk konkretnya oleh siswa.

Pemantauan daya tarik yang pertama dilakukan adalah memperoleh *kesan siswa* terhadap kehadiran alat peraga. Pada waktu alat peraga dikenalkan yang pertama kali, kesan yang terlihat adalah anak tertarik perhatiannya. Bukti ini menunjukkan bahwa secara wujud fisik alat peraga menarik minat untuk dimanipulasi anak. Faktor daya tarik yang utama diperoleh dari aktivitas operasional alat peraga. Berdasarkan temuan tabel 1 dan 2, terlihat bahwa : (a) siswa bergairah membuat kreasi bangun dengan memvariasikan semua jenis komponen, setelah itu terlihat siswa merasa senang dan puas dengan hasil kreasinya; (b) siswa senang menerima satu paket alat peraga untuk dipakai sendiri, (c) pada umumnya siswa aktif dan bergairah dalam kegiatan memanipulasi alat peraga. Bukti-bukti ini menunjukkan bahwa aktivitas manipulatif dari operasional alat peraga, dapat memunculkan perhatian yang menyenangkan terhadap suatu kerja bagi siswa. Dengan kata lain, belajar siswa termotivasi dengan penggunaan alat peraga ini dalam pembelajaran.

Berkaitan ukuran besar-kecilnya model rancangan alat peraga. Berdasarkan tabel 1, terlihat bahwa setiap jenis model kepingan alat peraga dapat diambil dan

terangkat dengan sekali punggut ataupun digeser oleh jari tangan. Temuan ini menunjukkan bahwa alat peraga dapat dimanipulasi siswa dengan mudah. Temuan yang lain memperlihatkan bahwa meja siswa cukup dapat menampung dua penyajian bilangan yang berjajar atas bawah, sajian demonstrasi di muka kelas yang dapat ditangkap dilihat dari belakang. Hal ini menunjukkan bahwa secara keseluruhan ukuran alat peraga sudah cukup ideal.

Berdasarkan uraian butir-butir di atas dapat disimpulkan bahwa rancangan alat peraga telah memenuhi kriteria sebagai alat peraga yang layak digunakan dalam pembelajaran, khususnya untuk pembelajaran pengurangan yang dikembangkan dalam penelitian ini.

Beberapa hal disarankan untuk mengatasi kelemahan yang terjadi dari operasional alat peraga, yaitu: (1) membimbing siswa dalam proses membilang model puluhan dengan menyebutkan “sepuluh, dua-puluh, tiga puluh, dst”. Juga, membilang model ratusan dengan menyebutkan “seratus, dua-ratus, tiga-ratus, dst”. (2) Model-model alat peraga yang mudah bergeser/bergerak/jatuh menunjukkan alat peraga terlalu ringan. Untuk ini disarankan seharusnya benda terbuat dari bahan yang tidak terlalu ringan (3) Hal tidak diinginkan terjadi keributan antar siswa sebangku akibat tercampurnya kepemilikan model. Untuk ini sebaiknya dua siswa yang sebangku menerima paket alat peraga yang berbeda warnanya.

b Pemahaman Bilangan

Program pembelajaran pemahaman bilangan dirancang bertujuan agar siswa dapat: (1) membilang banyaknya ratusan – puluhan – satuan pada model yang sesuai untuk suatu penyajian bilangan (2) menyebutkan bilangan dari penyajian konkret; (3) menunjukkan bilangan dengan penyajian konkret; (4) menyebutkan bilangan dari penyajian gambar; (5) menunjukkan bilangan dengan penyajian gambar.

Berdasarkan tabel 2 yang menyajikan temuan proses belajar, menunjukkan bahwa siswa telah memperoleh pengalaman untuk mencapai tujuan-tujuan tersebut di atas. Perolehan kemampuan *menyebutkan bilangan dari penyajian konkret* dicapai siswa dengan keadaan dan pengalaman: (a) sebagian besar siswa dapat menjawab dengan lancar pertanyaan tentang visualisasi ratusan, puluhan, dan satuan melalui pengkomunikasian identifikasi komponen alat peraga; (b) secara bersama-sama siswa membilang “seratus, dua ratus, tiga ratus, ..., enam ratus” dan “sepuluh, dua puluh, tiga puluh, ..., delapan puluh” dari masing-masing peragaan 6 perseg besar, dan 8 batangan yang ditunjukkan; (c) secara bersama-sama dengan bimbingan guru, siswa membaca “enam ratus delapan puluh lima”, “enam ratus delapan puluh”, dan “enam ratus lima” dari setiap akhir contoh peragaan guru; (d) pada umumnya siswa dapat membaca nama bilangan dari peragaan bilangan yang ditampilkan sendiri.

Perolehan kemampuan *menyajikan bilangan secara konkret* dicapai siswa dalam keadaan/dengan pengalaman: (a) sebagian besar siswa mengikuti contoh peragaan guru yang menyajikan bilangan 564, 803 dan 740 melalui alat peraga; (b) sebagian besar siswa dapat menyajikan bilangan *lima ratus enam puluh empat*

dengan tanpa banyak bimbingan guru; (c) banyak siswa dapat menyajikan bilangan *delapan ratus tiga*, dan *tujuh ratus empat puluh* sebagian diantaranya dengan bimbingan guru.

Pengembangan pemahaman bilangan melalui visualisasi gambar/semi abstrak, perolehan kemampuan menyebutkan *bilangan dengan penyajian gambar* atau sebaliknya, dicapai dengan keadaan dan pengalaman: (a) siswa dapat mengikuti penjelasan melalui contoh visualisasi gambar di papan tulis: (□□□□□□ |||||), (□□□□□□ |||||), dan (□□□□□□.....), setelah masing-masing peragaan konkret 685, 680, dan 605; (b) sebagian besar siswa dapat menggambar bilangan *enamratus delapan puluh lima*, *enamratus delapan puluh*, *atus lima* dan *tiga ratus delapan puluh* di buku latihannya masing-masing; (c) sebagian besar siswa menuliskan lambang bilangan di samping gambar yang dibuat.

Hal-hal yang mengganggu proses belajar ditinjau dari mengoperasikan alat peraga: (a) masih terdapatnya anak menggunakan alat peraga untuk dijadikan sebagai media bermain bebas, sehingga mempengaruhi perhatian mengikuti program kegiatan; (b) beberapa kelompok sebangku tidak dapat bekerja sama; (c) pengaturan model yang sedang dipakai dan yang tidak, atau saling bertumpukan kadang mengaburkan pengamatan membaca bilangan; (d) seringnya/banyaknya anak menunggu bimbingan/bantuan, membuat guru terlalu sibuk melakukan bimbingan individu, sehingga waktu yang diperlukan bertambah.

Berdasarkan analisis hasil tes formatif yang telah disajikan dalam tabel 3. Dengan substansi bahasan permasalahan tentang bilangan *tanpa angka nol* dan yang *memuat angka nol*, penguasaan pemahaman bilangan diuraikan sebagai berikut: (a) siswa dapat menyebutkan nilai tempat bilangan dengan visualisasi peragaan model mencapai 91,74 %, terdiri dari penyajian bilangan lengkap 94,74 % lebih baik dari sajian tanpa puluhan 92,11 %, atau sajian tanpa satuan 86,84 %; (b) siswa dapat menuliskan lambang bilangan dari visualisasi peragaan model sajian bilangan, mencapai 75,66 % terdiri dari sajian lengkap 92,11 % lebih baik dari masing-masing sajian tanpa puluhan 76,72 %, tanpa satuan 65,79 %, atau tanpa ratusan 68,42 %; (c) siswa dapat menyajikan bilangan melalui gambar peragaan (\square = ratusan, $|$ = puluhan dan \blacksquare = satuan), mencapai 84,31 %, terdiri dari bilangan tanpa nol 98,47 %, juga lebih baik dari masing-masing bilangan dengan nol pada puluhan 78,94 %, atau bilangan dengan nol pada satuan 84,22 %.

Dari gambaran perolehan kemampuan yang rata-rata sebagian besar siswa menunjukkan proses belajar yang diharapkan, telah memenuhi kriteria yang ditetapkan; minimal 75% tujuan pembelajaran berhasil dikuasai siswa. Dengan demikian, tujuan-tujuan pembelajaran yang telah diuraikan di atas telah menunjukkan berhasil dikuasai dengan baik oleh sebagian besar siswa. Informasi tambahan dari guru kelas menyatakan bahwa beberapa kesulitan/kekurangan yang terjadi dapat dianggap dalam batas kewajaran, karena terdeteksi dialami oleh beberapa siswa yang lemah/lambat belajar. Untuk ini, tindak lanjut seperlunya

dilakukan oleh guru kelas pada kesempatan di luar kegiatan penelitian. Kesepakatan selanjutnya adalah kecukupan untuk melanjutkan ke ide utama penelitian, pemahaman operasi bilangan khususnya pengurangan melalui alat peraga.

B. Hasil Penelitian dan Pembahasannya Tahap II siklus 1

Tindakan yang dilaksanakan di dalam tahap ini adalah mengembangkan pembelajaran pemahaman operasi pengurangan dengan melalui alat peraga. Tujuan dilaksanakan tindakan ini berkaitan dengan permasalahan yang ingin diatasi di SD siswa kelas II SDN 1 Pangenrejo, Purworejo. Secara khusus adalah agar pembelajaran tentang algoritma pengurangan dapat dikembangkan pemahamannya melalui alat peraga. Adapun jenis alat peraga yang telah terpilih adalah model nilai tempat bilangan.

Secara struktur konseptual studi ini memerlukan kemampuan prasyarat yaitu siswa menguasai konsep bilangan. Selain itu diperlukan pula bekal kemampuan yaitu siswa dapat memanipulasi alat peraga yang dipergunakan. Oleh karena itu, di dalam pelaksanaan tindakan ini diasumsikan: (1) siswa telah memahami konsep bilangan melalui alat peraga yang akan digunakan; (2) siswa telah terbiasa dan lancar dapat mengoperasikan alat peraga yang digunakan. Kondisi seperti tersebut telah tercapai melalui pelaksanaan tindakan-tindakan yang mengawali pada tahap sebelumnya (Tahap I).

Dua tahapan penting agar siswa faham algoritma operasi bilangan (lihat referensi) yakni: (1) memberikan pengalaman kepada anak untuk memvisualisasikan

algoritma tersebut secara konkret melalui manipulasi alat peraga; (2) mengkaitkan pengalaman visualisasi konkret dengan prosedur dari algoritma operasi tersebut. Dengan berdasarkan ketentuan-ketentuan ini, program pembelajaran disusun untuk melaksanakan tindakan. Pelaksanaannya telah dilakukan dalam dua siklus. Siklus ke dua merupakan perbaikan setelah terlihat adanya beberapa kekurangan pada siklus I.

1. Perencanaan Kegiatan Tahap II Siklus 1

Perencanaan yang dilakukan meliputi penentuan bentuk kegiatan, tujuan kegiatan, tempat-waktu-pelaksana, prosedur, pemantauan dan instrumen yang dipakai. Bentuk kegiatan adalah pembelajaran *pengurangan pada bilangan 500 - 1000*. Tujuan dilaksanakan kegiatan pembelajaran itu adalah memperoleh data: (1) *proses belajar* siswa memahami algoritma pengurangan melalui alat peraga dalam pembelajaran di kelas, (2) *operasionalisasi alat peraga* dalam fungsinya memperjelas algoritma penngurangan, (3) *bentuk kegiatan* pembelajaran yang sesuai untuk anak, dan (4) *metode pembelajaran* yang relevan dengan materi pelajaran dan sesuai untuk siswa.

Pelaksanaan kegiatan pembelajaran direncanakan pada tanggal 18 April 2003, oleh guru kelas. Program disusun oleh peneliti yang sebelumnya telah didiskusikan dengan guru kelas. Pemantauan dan evaluasi oleh peneliti dengan tidak menutup masukan dari guru kelas; pemantauan proses dikembangkan guru dalam pembelajaran dan terkait upaya mengoptimalkan aktivitas belajar.

2. Pelaksanaan Kegiatan Tahap II Siklus 1

Tindakan, dalam konteks kegiatan *pengembangan pembelajaran pemahaman algoritma pengurangan melalui alat peraga* terlaksana sesuai rencana: Tanggal 18 April 2003 di Ruang kelas II SDN1 Pangenrejo, Purworejo dengan pelaksana oleh tim guru kelas dan peneliti. Keterlibatan peneliti ikut aktif dalam pembelajaran atas permintaan guru kelas sehubungan terdapat beberapa kejadian khusus tentang penanganan/bantuan teknis belajar.

Secara garis besar langkah-langkah *kegiatan pembelajaran* adalah diuraikan berikut: (1) siswa menerima penjelasan tugas 'Soal cerita', dan petunjuk teknis belajar melalui demonstrasi contoh yang melibatkan dua siswa; (2) setiap bangku menerima 1 *Lembar Kerja* (LK), dan setiap siswa menerima 1 paket alat peraga; (3) siswa melakukan tugas secara berkelompok dengan teman sebangku sesuai petunjuk; (4) siswa menuliskan lambang bilangan dari sajian prakteknya dalam matrik (ratusan, puluhan, satuan) pada lembar kerja yang telah tersedia; (5) menyerahkan hasil LK yang sudah dikerjakan kepada guru.

3. Pemantauan dan Temuan Penelitian Tahap II Siklus 1

Pemantauan pelaksanaan tindakan difokuskan terhadap 3 hal yang utama, yakni: (1) *proses belajar siswa* dalam memvisualisasikan algoritma pengurangan secara nyata dengan menggunakan alat peraga; (2) *operasionalisasi alat peraga* dalam fungsinya memperjelas algoritma pengurangan, (3) *metodologi* yang tepat

untuk pembelajaran. Dengan fokus pemantauan itu, temuan data diperoleh dari pengamatan, wawancara dan diskusi/konfirmasi dengan guru kelas.

Pemantauan terhadap *proses belajar* diperoleh data tentang penampilan siswa dalam proses belajar algoritma pengurangan melalui alat peraga seperti yang tersaji dalam tabel 4. sebagai berikut:

Tabel 4. Penampilan Siswa dalam Proses Belajar Algoritma Pengurangan Melalui Alat Peraga.

Obyek Pantauan	Temuan Data	
	Positif	Negatif
1. Tahapan algoritma dan keterkaitan konsep		
a. Menampilkan bilangan berkurang	- Siswa lancar menunjukkan sajian bilangan yang akan dikurangi, baik untuk 567, maupun 632	
b. Menanyakan bilangan pengurang	- Siswa menyebutkan banyaknya 5 satuan, 1 puluhan, dan 2 ratusan sesuai bilangan pengurang	
c. Mengurangkan bilangan pengurang	- Siswa dapat mengambil 5 satuan dari 7 satuan dengan lancar - Siswa dapat mengambil 1 puluhan dari 6 puluhan dengan lancar - siswa dapat mengambil 2 ratusan dari 5 ratusan satuan dengan mudah	
d. visualisasi teknik meminjam	- Beberapa siswa dengan bantuan guru dapat melakukan 'penukaran' pada 1 puluhan dengan 10 satuan sehingga menjadi 12 satuan.	- Banyak siswa yang menunggu / tidak dapat melakukan tanpa bimbingan.
e. Menentukan hasil pengurangan	- Beberapa siswa dengan petunjuk guru dapat menyebutkan sisa sebagai hasil pengurangan	
2. Pengurangan bilangan secara bersusun	- Banyak siswa dapat menyelesaikan pengurangan bersusun di LK dengan prosedur biasa.	- Tidak dijumpai siswa mengerjakan pengurangan bersusun berdasarkan praktik

Pemantauan terhadap fokus opsionalisasi alat peraga dari analisis pengamatan diperoleh data tentang fungsi alat peraga terhadap kejelasan algoritma pengurangan dan seperti tersaji dalam tabel 5 sebagai berikut:

Tabel 5. Operasionalisasi Alat Peraga dalam Pembelajaran.

Objek Pantauan	Temuan Data	
	Kelebihan/Kekuatan	Kekurangan/Kelemahan
1. Sesuai fungsinya; Visualisasi konsep abstrak	<ul style="list-style-type: none">- Bilangan 567, 632 sebagai bilangan terkurang dapat ditunjukkan siswa.- Setiap siswa(yang teramati) sudah benar menggabungkan ‘satuan dengan satuan’; ‘batangan’ dengan ‘batangan’ (puluhan); ‘kotak dengan kotak’ (ratusan).	<ul style="list-style-type: none">- Beberapa kelompok mengurangi dengan urutan: ‘persegi ratusan → batangan puluhan → satuan’.- Proses cara meminjam yang dijelaskan guru secara klasikal kurang mendapat perhatian (siswa terlalu asyik memanipulasi alat peraga).
2. Pengaruh terhadap proses belajar anak	<ul style="list-style-type: none">- Banyak siswa berseru “asyik” saat informasi belajar melalui bermain alat peraga.- Siswa senang menerima paket alat peraga.- Banyak siswa minta diperhatikan /diyakinkan hasil pekerjaannya.- Siswa melakukan pengemasan alat peraga setelah digunakan.	<ul style="list-style-type: none">- Beberapa kelompok tidak terjalin komunikasi atau (bekerja sendiri-sendiri).- Banyak siswa kurang bergairah mendengarkan ulasan guru tentang hubungan operasional alat peraga dengan pengerjaan cara bersusun.- Sebagian besar siswa/kelompok minta penjelasan/bimbingan.

Pemantauan terhadap fokus bentuk kegiatan dan metode pembelajaran dari analisis pengamatan pembelajaran, diperoleh data seperti yang tersaji dalam tabel 6.

Tabel 6. Reaksi dan perilaku siswa terhadap metodologi Pembelajaran

Obyek Pantauan	Temuan Data	
	Positif	Negatif
Informasi kegiatan awal	- Banyak siswa berseru “asyik” saat diberi tahu belajar melalui bermain alat peraga.	Sebagian anak kurang memperhatikan pengarahannya “agar belajar yang tertib”
Pemberian masalah	- Sebagian besar siswa mendengarkan permasalahan soal cerita dengan penuh perhatian. - Siswa bersedia memecahkan soal cerita	
Penggunaan media/alat	- Paket alat peraga dan lembar kerja tercukupi setiap siswa. - Alat peraga dapat dimanipulasi setiap siswa. - Peragaan di depan pada papan sterofoam dapat diamati seluruh siswa.	Siswa tidak mampu mengkoordinasi penggunaan lembar kerja untuk mencatat hasil.
Pemberian tugas belajar demonstrasi alat peraga	- Siswa lancar menunjukkan sajian bilangan. - Banyak siswa minta diperhatikan /diyakinkan hasil pekerjaannya. - Setiap siswa(teramati) dapat melakukan pengambilan ‘satuan dengan satuan’; ‘batangan’ dengan ‘batangan’(puluhan) ‘persegi dengan persegi’ (ratusan).	- Ada 3 kelompok siswa yang meributkan/rebutan peran. - Beberapa kelompok tidak terjalin komunikasi atau jalan sendiri-sendiri. - Kegiatan hanya melakukan 2 praktek pengurangan - Beberapa kelompok terdengar melaporkan jika LK belum selesai.
Ceramah pemecahan masalah		- Sebagian siswa tidak memperhatikan penjelasan guru secara klasikal tentang ‘proses peminjaman sebagai akibat kekerungan pengambilan suatu satuan nilai tempat.
Tanya jawab penyamaan persepsi	Sebagian siswa memperhatikan penjelasan yang disertai demonstrasi penggunaan alat.	- Sebagian siswa kurang bergairah bertanya jawab dan mendengarkan penjelasan tentang pengerjaan cara bersusun yang dikaitkan praktik.
Informasi akan ada PR	Siswa bersedia menerima PR.	

4. Pembahasan Hasil Penelitian Tahap II Siklus I

Berdasarkan temuan-temuan data di atas, berikut diuraikan refleksi tentang (1) pemahaman algoritma pengurangan dari anak, (2) operasionalisasi alat peraga dalam pembelajaran, (3) bentuk kegiatan pembelajaran, dan (4) metodologi

pembelajaran. Berdasarkan refleksi-refleksi tersebut diperoleh kesimpulan-kesimpulan khususnya yang berkaitan permasalahan yang masih ada dan saran untuk perbaikan pada siklus berikutnya.

a Pemahaman Algoritma Pengurangan

Tindakan pemahaman algoritma pengurangan direncanakan terdiri 2 penggal kegiatan yakni: (1) memberikan pengalaman kepada anak untuk memvisualisasikan algoritma penngurangan secara konkret melalui manipulasi alat peraga; (2) mengkaitkan pengalaman visualisasi konkret dengan prosedur dari algoritma operasi tersebut. Selaras dengan itu, ditetapkan dua tujuan pembelajaran yakni: (1) Siswa dapat menyajikan pengurangan dengan menggunakan alat peraga; (2) Melalui penyajian konkret siswa dapat menuliskan algoritma pengurangan.

1) Memvisualisasikan algoritma pengurangan

Di dalam pelaksanaan pembelajaran, terlihat siswa telah memperoleh pengalaman/proses belajar yang menunjang tercapainya tujuan di atas, terutama tujuan tentang kemampuan siswa dalam menyajikan pengurangan dengan menggunakan alat peraga. Berdasarkan temuan di atas dapat ditunjukkan proses belajar yang sudah dialaminya: (a) Proses yang pertama, siswa telah mampu *menampilkan visualisasi* bilangan yang berkurang. Kelancaran proses ini tidak terlepas dari pengkondisian kemampuan prasyarat pada kesempatan sebelumnya, yang juga telah diungkap melalui 'pemanasan' pada kegiatan awal. (b) Proses kedua, siswa telah mampu melakukan *proses pengambilan* yang benar (satuan dengan

satuan, puluhan dengan puluhan, dan ratusan dengan ratusan). Proses ini mudah dilakukan siswa, karena mereka dapat dengan sendirinya mengambil benda-benda yang sejenis (pengamatan intuitif dan bekal pengetahuan sebelumnya). (3) Proses yang berikutnya, siswa dapat menunjukkan sisa pengambilan sebagai hasil pengurangan. Namun tidak dijumpai kelompok siswa yang melakukan *peminjaman* sebagai proses pengurangan (kekurang-cukupan banyaknya sejenis model untuk diambil).

Masalah yang masih ada, kelemahan/kekurangan proses teknik meminjam pengurangan ditanggapi guru dan peneliti untuk diupayakan mengatasinya. Dengan bantuan/bimbingan secara individual oleh guru/peneliti akhirnya siswa dapat menerima dan melakukan proses peminjaman. Namun usaha ini tidak dapat dilakukan pada setiap kelompok siswa karena akan memakan waktu yang banyak, sehingga guru mengalihkan bentuk bimbingan dengan instruksi secara klasikal. Usaha yang kedua ini mungkin belum sepenuhnya dapat mengatasi masalah ini karena terlihat banyak anak yang kurang memperhatikan/mengikuti pengarahan guru.

2) Mengkaitkan visualisasi konkret untuk pengerjaan tertulis

Di dalam kegiatan mengerjakan penjumlahan secara tertulis, *ditemukan* banyak siswa menyelesaikan pengurangan bersusun dengan 'prosedur yang seperti biasanya'. *Tidak dijumpai* siswa yang melakukan pengurangan dari pengamatan praktik pengambilan. Dengan demikian, algoritma yang digunakan dalam

pengurangan cara bersusun belum dapat dipastikan diperoleh dari pengalaman konkret pengambilan model alat peraga.

Berdasarkan uraian proses belajar di atas, kesimpulan yang dapat dikemukakan tentang kemampuan siswa sebagai berikut: (a) dengan tanpa bimbingan siswa telah mampu menampilkan visualisasi pengurangan khusus untuk materi 'pengurangan dengan tanpa teknik meminjam'; (b) suatu bimbingan diperlukan untuk menampilkan visualisasi teknik *meminjam*; (c) proses belajar menuliskan algoritma pengurangan dari penyajian konkret masih terdapat kekurangan, yaitu belum terkaitnya pengalaman pengambilan model konkret dengan pengurangan secara bertahap dan sejajar.

Berdasarkan uraian di atas terlihat masih adanya kekurangan/kelemahan. Kekurangan yang utama juga merupakan kendala pembelajaran adalah 'kurangnya waktu', khususnya untuk melakukan bimbingan individual. Kekurangan ini mendapat perhatian yang besar untuk diatasi dan perlu dimunculkan pada kesempatan perbaikan yang berikutnya.

b. Operasional Alat Peraga dalam Pembelajaran

Berdasarkan fungsi alat peraga yang telah diuraikan, pelaksanaan penggunaannya dalam pembelajaran paling tidak mempunyai dua sasaran, yaitu: (1) meningkatkan proses belajar siswa, (2) terwujudnya visualisasi konsep abstrak. Oleh karena itu, di dalam pelaksanaan operasional alat peraga dilakukan pemantauan

dengan objek dan *visualisasi kosep abstrak* dan *proses belajar siswa* dalam pembelajaran pemahaman algoritma pengurangan.

1) Alat peraga untuk memvisualisasikan konsep abstrak

Operasionalisasi alat peraga berkaitan konsep abstrak algoritma pengurangan yang dipelajari siswa, ditemukan beberapa bagian telah dapat diwujudkan visualisasinya, namun juga masih ada yang belum dapat diwujudkan. Berdasarkan tabel 4. beberapa bagian yang telah dapat/belum diwujudkan untuk algoritma pengurangan adalah sebagai berikut: (a) *sajian bilangan berkurang* (yang akan dikurangi) telah dapat ditampilkan semua siswa dan *banyaknya pengambilan model sejenis* telah terpahami sebagai bilangan pengurang; (b) *visualisasi proses mengurangi* atas satuan-satuan nilai tempat (satuan->puluhan->ratusan), dapat dilakukan siswa secara otomatis dengan mengambil atas model yang sejenis; walaupun ada yang terbalik dalam urutan proses pengambilan (ratusan->puluhan->satuan); (c) *visualisasi teknik meminjam* hanya dapat terlaksana siswa yang terbimbing; (d) *sajian sisa pengambilan* sebagai visualisasi hasil pengurangan.

2) Penggunaan alat peraga untuk meningkatkan proses belajar

Di dalam pelaksanaannya, ditemukan beberapa temuan yang berpengaruh positif maupun negatif dari penggunaan alat peraga terhadap proses belajar siswa (lihat tabel 5). Dua temuan di antaranya: perkataan “asyik”, dan ‘perilaku senang’ dari siswa ketika menerima seperangkat alat peraga; model alat peraga dengan ‘langsung/segera’ di manipulasi siswa, menunjukkan alat peraga masih mempunyai

daya tarik bagi siswa. Faktor daya tarik manipulasi model alat peraga ini menyebabkan setiap siswa ingin melakukan sendiri-sendiri. Akibat dari kecenderungan ini justru menyebabkan beberapa masalah, seperti yang telah terdaftar: kelompok belajar kurang dapat bekerja sama, dan lemahnya pengarahan/bimbingan klasikal dari guru agar diperhatikan dengan baik oleh siswa.

Beberapa hal positif lainnya yang berpengaruh terhadap proses belajar yaitu: banyak siswa minta diperhatikan/diyakinkan bahwa hasil pekerjaannya telah sesuai/benar, dan; banyaknya permintaan untuk dijelaskan atau minta bimbingan. Hal ini menunjukkan adanya minat dari siswa untuk aktif belajar. Informasi masukan dari guru kelas yang menyatakan bahwa telah terjadi perubahan situasi dari biasanya; adanya kegairahan belajar, aktif bertanya, terbuka terhadap masalah yang dihadapi. Semua itu menunjukkan sikap-sikap positif yang penting dalam proses belajar. Dengan melalui kegiatan tindakan ini, sikap-sikap positif seperti itu ternyata dapat ditumbuhkan. Sikap positif yang lainnya misalnya siswa mau diajak merawat alat peraga, yaitu dengan bersedianya anak memasukkan/mengemas alat peraga dan menyerahkan kembali kepada guru.

c. Bentuk dan Metode Pembelajaran

Pembelajaran direncanakan dengan memperhatikan kesesuaian karakteristik siswa kelas II SD setempat (berdasarkan pengalaman pada beberapa pertemuan tahap sebelumnya), dan karakteristik materi/bahan ajar, serta tujuan pendidikan matematika sekolah yang dikehendaki. Sebagai implementasinya, telah dirancang program

pembelajaran dengan bentuk kegiatan belajar pemecahan soal cerita kakak beradik. Untuk ini, dipersiapkan alat peraga model nilai tempat sebagai model manipulatif untuk setiap siswa, dan *Lembar Kerja* (LK) sebagai panduan aktivitas belajar. Metode yang dilaksanakan adalah metode laboratorium. Hudoyo mengemukakan prinsip dari metode ini adalah siswa belajar sambil bekerja, belajar sambil mengobservasi, dan mulai dari konkret ke abstrak¹.

Berdasarkan temuan dalam pembelajaran (lihat tabel 6) ternyata dari serangkaian kegiatan yang sangat menarik dilakukan siswa adalah kegiatan pengoperasian alat peraga. Terlihat reaksi seruan gembira siswa pada saat pemberian informasi awal; mungkin yang ditangkap siswa hanya pada kegiatan yang dilakukan dengan bermain-main. Pemberian informasi belajar melalui 'permasalahan soal cerita yang melibatkan alat peraga dapat lebih baik diperhatikan dari pada anjuran belajar tertib. Penjelasan guru yang berkaitan adanya masalah 'perlunya peminjaman' ternyata tidak semua siswa tertarik mendengarkan, karena waktu itu kegiatan memanipulatif alat sedang berlangsung. Demikian pula 'penjelasan dan tanya jawab' pada menjelang akhir pembelajaran (dilakukan guru secara klasikal untuk menyamakan persepsi tentang pengkaitan prosedur algoritma pengurangan dengan visualisasi alat peraga), fakta menunjukkan hanya beberapa siswa yang dapat memperhatikan penjelasan guru dengan tertib. Kebanyakan siswa merasa kurang

¹ Herman Hudoyo, *Strategi Mengajar Belajar Matematika* (Malang: IKIP Malang, 1990), p. 126.

tertarik sehingga suasana ramai (yang seperti biasanya jika siswa tidak terlibat fisik) tidak lagi mendukung proses belajar yang baik.

Penerapan metode laboratorium terlaksana dengan kegiatan manipulatif alat peraga dalam aktivitas mengambil terhadap sejumlah model-model sejenis. Kelengkapan penunjang utama yaitu alat peraga untuk setiap siswa tercukupi, sehingga setiap siswa dapat aktif melakukan sendiri dan memperoleh pengalaman langsung tentang memvisualisasikan pengurangan. Kondisi belajar seperti ini merupakan faktor yang dapat menunjang diperolehnya proses belajar yang diharapkan dari pembelajaran pemahaman algoritma pengurangan. Namun faktor dari unsur media penunjang yang lain yaitu LK (Lembar Kerja) ternyata justru menghambat terwujudnya keterkaitan dalam pembelajaran. Berdasarkan tabel 6 temuan menunjukkan siswa tidak mampu mengkoordinasi penggunaan lembar kerja untuk mencatat hasil kegiatan. Analisis isi LK menunjukkan bahwa LK terisi dengan jawaban pekerjaan setelah siswa melakukan investigasi sebagai proses mencari jawaban dari teka-teki yang ditanyakan. Dengan demikian LK mempunyai kelemahan teknis karena kesejajaran antara proses belajar konkret tidak terkait langsung dan bersamaan tahap demi tahap dengan pengerjaan pengurangan di mana algoritma tulis digunakan.

Peranan bimbingan dan bantuan dari guru benar-benar dibutuhkan dalam proses belajar. Berdasarkan tabel 5 temuan menunjukkan bahwa pembimbingan individual lebih berhasil dari pada pembimbingan secara klasikal. Dengan demikian

pembelajaran perbaikan siklus berikutnya sebaiknya pembelajaran dilakukan secara individual yang terbimbing, terutama untuk kesempatan tugas pertama yang harus dilakukan siswa.

C. Hasil Analisis Pelaksanaan Tahap II siklus 2

Kegiatan yang dilaksanakan dalam tahap ini merupakan perbaikan tindakan tahap sebelumnya, khususnya kegiatan proses belajar algoritma pengurangan yang pemahamannya terkait langsung dengan visualisasi konkret melalui *kotak nilai tempat*. Dimaksudkan agar kesejajaran proses dari algoritma dapat dikaitkan langsung dengan visualisasi konkretnya.

Berdasarkan kenyataan dari beberapa pembelajaran tahap-tahap sebelumnya bahwa (1) peranan bimbingan khusus sangat diperlukan; (2) dengan pembelajaran klasikal, pengelolaan dan bimbingan sukar dilakukan; (3) boros waktu dan telah menggunakan banyak jam pelajaran efektif sekolah. Di sisi lain secara teoritis, Payne mengemukakan bahwa dalam proses belajar dibutuhkan pengetahuan konseptual dan prosedural secara bersamaan², dan Jensen menyarankan bahwa untuk mengkaitkan algoritma tertulis dengan model nyata secara eksplisit, guru harus menunjukkan kesejajaran antara algoritma tertulis dan model nyata secara langsung³.

²Joseph N Payne, *Mathematics for The Young Child* (Virginia: NCTM, 1993), pp. 18-19.

³Robert J.Jensen, *Research Ideas for The Classroom Early Childhood Mathematics* (New York: Macmillan Publishing Company, 1993), p. 95.

Kegiatan sebagai implikasi dari keterangan di atas adalah pengkaitan secara langsung pada setiap langkah antara pengerjaan pengurangan dengan visualisasinya, siswa diberikan bimbingan yang cukup dalam kelompok kecil di luar jam pelajaran. Dengan manipulasi *model nilai tempat* yang telah dikenal dalam kegiatan itu, diduga siswa dapat menampilkan kemampuan pemahamannya tentang algoritma pengurangan melalui alat peraga.

1. Perencanaan Kegiatan Tahap II Siklus 2

Kegiatan yang direncanakan dalam tahap ini adalah pengkaitan proses/langkah pengerjaan pengurangan dengan visualisasi 'model nilai tempat' secara langsung. Tujuan dilaksanakan kegiatan adalah memperoleh data tentang: (1) proses belajar siswa memahami algoritma pengurangan melalui alat peraga dalam pembelajaran di kelas, (2) bentuk kegiatan dan metodologi pembelajaran yang relevan materi pelajaran dan sesuai untuk siswa kelas II.

Berkaitan dengan hal di atas, dirumuskan *tujuan pembelajaran* yaitu:

- 1) melalui bimbingan dan penggunaan alat peraga diharapkan siswa dapat mengerjakan pengurangan berdasarkan visualisasi dengan benar;
- 2) melalui penggunaan alat peraga diharap siswa dapat menuliskan pengurangan secara bersusun berdasarkan visualisai dengan benar.

Kegiatan yang direncanakan untuk mencapai tujuan tersebut adalah siswa secara berkelompok mengerjakan 3 tugas tentang pengurangan bilangan yang memuat teknik meminjam, dengan proses pengerjaannya berdasarkan operasional

alat peraga. Tugas pertama adalah siswa secara berkelompok mengurangi bilangan yang dilakukan secara terbimbing, sedangkan tugas kedua dilakukan dengan tanpa bimbingan. Pengelompokan belajar dibentuk terdiri 3 siswa. Formasi personil kelompok diutamakan dua orang sebagai siswa pertama dan kedua dari kategori yang berkemampuan kurang/sedang, dan didampingi seorang sebagai siswa ketiga dari kategori siswa berkemampuan tinggi dalam pelajaran matematika. Pemilihan personil ditentukan oleh guru kelas yang telah mengenali kemampuan siswa pada umumnya. Pelaksanaan kegiatan pembelajaran direncanakan mulai pada tanggal 21 s.d. 23 Mei 2003, oleh peneliti sendiri. Program disusun oleh peneliti yang sebelumnya telah didiskusikan dengan guru kelas.

2. Pelaksanaan Kegiatan Tahap II Siklus 2

Kegiatan yang memuat tindakan dan programnya telah terlaksana sesuai rencana; Tanggal 21 s.d. 23 Mei 2003, pada waktu usai pelajaran, dengan pelaksana oleh peneliti sendiri dengan sekali kelompok disaksikan guru kelas. Subjek yang diteliti mengambil 3 (tiga) sampel kelompok yang bersedia dari 16 kelompok yang terbentuk. Adapun materi tugas yang diberikan adalah (1) $742 - 327$, (2) $806 - 462$ dan (3) $950 - 362$.

Secara garis besar pelaksanaan tugas pertama diuraikan seperti yang diwakili kelompok I berikut ini. (1) Kelompok siswa siap di tempat yang telah ditentukan. (2) Pengantar dari peneliti, pembicaraan informal/komunikasi personal untuk menciptakan suasana yang diinginkan. (3) Pemberian tugas 1: soal

pengurangan 742 – 327; siswa pertama (sebagai kakak) menyajikan 742, siswa kedua (sebagai adik) menyebutkan permintaannya sebanyak 327, siswa ketiga (sebagai orang tua) yang mengambilkan. (4) Setiap langkah proses diikuti langsung proses pengerjaan di atas kertas.

Tugas yang kedua dan ketiga dilaksanakan dengan prinsip sama dan bersifat pemantapan dari tugas pertama. Untuk ini diadakan perlakuan: (1) tidak banyak bimbingan diberikan; (2) pergantian tugas diantara siswa terutama pemberian kesempatan kepada siswa yang berkemampuan lemah untuk berperan yang lebih banyak/penting.

3. Pemantauan dan Temuan Penelitian Tahap II Siklus 2

Pemantauan pemahaman siswa dalam proses belajar dilakukan dengan pengamatan, tanya jawab, dan pemberian tugas, atas penampilan praktek siswa. Selain itu juga dilakukan penilaian proses yang langsung ditindak-lajuti dalam rangka pengoptimalan hasil belajar.

Untuk mempermudah pemantauan proses belajar dan pengambilan data yang diperlukan, terlebih dahulu dirancang '*analisis tugas*' (lihat tabel 7). Suatu rincian tugas-tugas yang akan dikerjakan siswa. Analisis ini diperoleh dari pengkajian pengkaitan pengetahuan prosedural algoritma pengurangan dengan pengetahuan konseptual melalui alat peraga.

Tabel 7. Analisis Tugas Penyelesaian Soal Pengurangan .

Langkah-langkah	Tugas yang harus dikerjakan Siswa	Proses penyelesaian soal	
		Soal I	Soal II
1. Pemahaman Soal	<ul style="list-style-type: none">- Sebutkan bilangan-bilangan berkurang dan pengurang.- Tulislah soal dalam bentuk bersusun- Sajikan dengan alat peraga bilangan berkurang (yang akan dikurangi)- Menyebutkan banyaknya pengambilan satuan, puluhan, dan ratusan	Soal:742-327 atau 742 327 -	Soal:806-462 atau 806 462 -
2. Memvisualisasikan pengambilan satuan	- Ambillah model satuan sejumlah satuan pengurang	2 - 7 ?	6 - 2 =
2a Jika cukup	- (ke langkah 3)		
2b Jika tidak cukup ; memvisualisasikan meminjaman	<ul style="list-style-type: none">- Pinjamlah /ambil 1 puluhan,- tukar 10 satuan dan gabungkan dengan satuan- Hitung banyaknya satuan dan puluhan keadaan sekarang	Satuan 10 + 2 =12 Puluhan 4 - 1	
2c. Mengubah soal karena meminjaman	- Ubahlah soal sesuai bentuk sajian bilangan baru dan tulis di atasnya	3 12 7 4 2 3 2 7 -	
3. menghitung sisa pengambilan	- Ambillah model satuan sejumlah satuan pengurang	12 - 7 = 5	6 - 2= 4
4. menuliskan sisa sebagai hasil pengurangan satuan	- Tulilah sisa pengambilan di bawah yang sejenis nilai tempat	3 12 7 4 2 3 2 7 -5	8 0 6 4 6 2 -4
5. Analog 2,3,4 untuk pengurangan puluhan		3 12 7 4 2 3 2 7 - ...1 5	7 10 8 0 6 4 6 2 - ...4 4
6. Analog 2,3,4 untuk pengurangan ratusan		3 12 7 4 2 3 2 7 - 4 1 5	7 10 8 0 6 4 6 2 - 3 4 4

Berdasarkan penerapan hasil analisis tugas, pemantauan terhadap unjuk kemampuan siswa berdemonstrasi dan hasil wawancara yang terjadi, dengan fokus pengamatan *proses belajar siswa dalam memahami algoritma*, dihasilkan data seperti yang tersaji dalam tabel 8 sebagai berikut:

Tabel 8. Proses Belajar Siswa dalam memahami Algoritma Pengurangan Melalui Alat Peraga

Prosedur Algoritma	Data(perilaku) Siswa dalam Pengerjaan Soal-soal
1. Pendahuluan Pemahaman soal/ Persiapan	<div>a. Semua siswa dapat menunjukkan bilangan-bilangan yang dikurangi dan pengurang pada soal</div> <div>b. Semua siswa dapat menyajikan bilangan berkurang. Pada awalnya diantaranya perlu <i>bimbingan mengatur model</i> agar mudah dibaca.</div> <div>c. Siswa dapat menyebutkan banyaknya satuan, puluhan, ratusan yang akan digunakan untuk mengurangi.</div> <div>d. Siswa dapat menuliskan soal dalam bentuk bersusun.</div>
2. Visualisasi dan penulisan Pengurangan satuan	<div>a. Siswa dapat menjawab ya atau tidak untuk kecukupan pengambilan satuan. (Ada yang langsung menjawab, ada yang menjawab setelah penghitungan pengambilan)</div> <div>b. Siswa dapat langsung menghitung pengambilan pada tugas II</div> <div>c. Dengan bimbingan guru pada tugas I, siswa dapat melakukan peminjaman 1 puluhan dan ditukar dengan 10 satuan. Siswa dapat melakukan peminjaman pada tugas III tanpa bimbingan guru.</div> <div>d. Dengan bimbingan guru melihat hasil visualisasi peminjaman siswa dapat menuliskan ubahan bilangan berkurang pada soal bersusun.</div> <div>e. Siswa dapat menghitung sisa pengambilan</div> <div>f. Dengan pengarahan guru melihat sisa pengambilan, Siswa dapat menuliskan angka satuan hasil pengurangan pada soal bersusun</div>
3. Visualisasi dan penulisan Pengurangan puluhan	<div>a. Siswa dapat menjawab ya atau tidak untuk kecukupan pengambilan puluhan. (Ada yang langsung menjawab, ada yang menjawab setelah penghitungan pengambilan)</div> <div>b. Siswa dapat langsung menghitung pengambilan pada tugas I</div> <div>c. Dengan bimbingan guru pada tugas II, siswa dapat melakukan peminjaman 1 ratusan dan ditukar dengan 10 puluhan. Siswa dapat melakukan peminjaman pada tugas III tanpa bimbingan guru.</div> <div>d. Siswa dapat menghitung sisa pengambilan</div> <div>e. Dengan pengarahan guru melihat sisa pengambilan, Siswa dapat menuliskan angka puluhan hasil pengurangan pada soal bersusun</div>
4. Visualisasi dan penulisan pengurangan ratusan	<div>a. Siswa dapat langsung melakukan pengambilan kelompok model ratusan</div> <div>b. Siswa dapat menyebutkan sisa pengambilan</div> <div>c. Siswa dapat menuliskan angka puluhan hasil pengurangan pada soal bersusun</div>

Adapun pengamatan dengan fokus *bentuk kegiatan siswa dalam pembelajaran* dihasilkan data seperti tersaji dalam tabel 9.

Daftar 9. Metodologi Pembelajaran Siswa Dalam Memahami Algoritma Pengurangan

Proses Belajar	Data
1. Kesiapan fisik dan mental	<ul style="list-style-type: none"> a. Tidak ada siswa yang tidak enak badan. b. Siswa terlihat belum merasa letih dan lesu. c. Siswa bersedia melakukan kegiatan.
2. Arahan dan Motivasi	<ul style="list-style-type: none"> a. Siswa tidak merasa tertekan dan canggung dengan diawali komunikasi personal b. Siswa terlihat senang dengan ajakan belajar sambil bermain memakai alat peraga. c. Siswa terlihat senang/bergairah/mau melanjutkan kegiatan setelah diberikan pujian.
3. Penerapan metode Tanya jawab dan laboratorium	<ul style="list-style-type: none"> a. Tanya-jawab sering dilakukan dalam pengerjaan soal I. b. Siswa menjawab pertanyaan berdasarkan pengalaman atau fakta yang diamati secara kongkret. c. Siswa menerima pertanyaan yang ditujukan secara langsung, kelompok, atau pertanyaan lemparan. d. Pertanyaan kunci "Cukupkah jika diambil?" mengawali teknik meminjam. e. Siswa memanipulasi alat peraga berdasarkan tugas yang diterima secara lisan. f. Siswa melakukan pengambilan pada sajian bilangan berkurang yang sejenis nilai tempat g. Siswa mengubah soal pengurangan berdasarkan adanya perubahan karena meminjam h. Siswa menghitung sisa pengambilan sebagai hasil pengurangan
3. Aktivitas siswa yang perlu di bimbing	<ul style="list-style-type: none"> a. Bilangan yang perlu disajikan hanya bilangan berkurang, bilangan pengurang cukup diangan-angan b. Pengambilan harus secara bertahap di mulai dari satuan - puluhan - ratusan dapat dilakukan siswa. c. Peminjaman dilakukan apabila ketidak cukupan sejumlah model diambil. d. Mengubah soal bilangan berkurang karena ada perubahan karena dilakukan pengurangan, e. Menyebutkan arti nilai tempat pada angka pinjaman f. Menukarkan 1 model pinjaman dengan 10 model di tingkat lebih rendah nilai tempatnya. g. Aktivitas pengerjaan pertama guru memimpin dan membimbing penuh, kegiatan siswa
4. Aktivitas mandiri / tanpa bimbingan	<ul style="list-style-type: none"> a. Siswa dapat mengvisualisasikan bilangan melalui alat peraga. b. Siswa membaca bilangan yang tersaji melalui visualisasi alat peraga. c. Siswa mengambil sejumlah model tertentu. d. Siswa membilang sisa model setelah pengambilan.. e. Penulisan cara bersusun untuk pengurangan.

4. Pembahasan Hasil Penelitian Tahap II Siklus 2

a. Pemahaman Algoritma Pengurangan

Tindakan pemahaman algoritma pengurangan tahap ini yang direncanakan adalah kegiatan mengerjakan soal yang mendasarkan visualisasi konkret melalui operasional *model nilai tempat*. Kegiatan ini merupakan perbaikan, karena belum cukupnya prinsip ‘pengambilan’ sebagai visualisasi dapat terkait dengan pengerjaan pengurangan, terutama yang memuat teknik meminjam. Berdasarkan temuan dalam tabel 8, di bawah ini diuraikan pemahaman algoritma pengurangan yang diperoleh siswa.

1). Pemahaman Soal Pengurangan

Seperti yang tersaji di dalam langkah pendahuluan, terlihat bahwa setiap siswa dalam kelompok telah dapat mengidentifikasi bilangan-bilangan yang ada dalam soal pengurangan; terdiri dari bilangan yang akan dikurangi (terkurang) dan bilangan yang akan mengurangi (pengurang). Dengan tugas siswa I sebagai “sang kakak” pun telah dapat mempersiapkan diri menyajikan “mainan” kepunyaannya. Siswa II sebagai “sang adik” didalam meminta sejumlah yang diinginkan disarankan untuk menyebutkan dalam ratusan, puluhan, dan satuan yang dibaca dari soal pada bilangan pengurang. Siswa III sebagai “orang tua” disarankan untuk mencatat dalam bentuk bersusun.

Pemahaman ini dapat dikaitkan dengan pengetahuan prosedural tentang penulisan bentuk bersusun angka-angka dari dua bilangan dalam pengurangan yang diatur dalam kolom 'satuan-puluhan-ratusan' pada langkah/tahap berikutnya.

2). Pengurangan dalam satuan-satuan nilai tempat

Berdasarkan data-data dalam tabel di atas, pengurangan dua bilangan dilakukan siswa mempunyai prosedur: (1) mengambil sebagian/sejumlah model satuan (yang dipikirkan) dari sejumlah model satuan yang ada, dilanjutkan melihat sisa model yang tertinggal, dilanjutkan menuliskan (di atas kertas) angka hasil pengurangan bersusun kolom paling kiri; (2) mengulang dengan cara yang sama pada model puluhan dan dilanjutkan penulisan hasil pengurangan bersusun angka di kolom tengah; (3) mengulang dengan cara yang sama pada model ratusan dan dilanjutkan penulisan hasil pengurangan bersusun di kolom paling kanan.

Cara tradisional pembelajaran yang mementingkan kecekatan pengurangan cara bersusun, pengerjaan pengurangan cukup memerlukan pengurangan-pengurangan dua bilangan atas-bawah yang dilakukan berulang-ulang dan dalam urutan dari kiri ke kanan.

Dengan menggunakan alat peraga, pengurangan-pengurangan yang dilakukan siswa tidaklah seperti cara tradisional tersebut. Melainkan, dengan prosedur dari kiri ke kanan, dapat diberi makna dengan dari satuan, puluhan, dan ratusan. Konsep abstraks nilai tempat tentang satuan, puluhan, dan ratusan, ini dapat ditangkap anak secara nyata dari visualisasi model-model yang dimanipulasi.

Dengan demikian, pembelajaran anak telah mengkaitkan antara pengetahuan prosedural dengan pengetahuan konseptualnya. Menurut beberapa pandangan ahli seperti yang telah dikemukakan, pengalaman yang diberikan anak demikian akan menambah pemahaman, khususnya di sini tentang urutan mengurangi dalam satuan-satuan nilai tempat kecil ke besar.

3). Teknik meminjam dalam pengurangan

Berdasarkan temuan data tentang teknik meminjam yang dilakukan anak terlihat: (1) peminjaman dilakukan berawal dari dialaminya ketidak cukupan pengambilan, (2) ketidak cukupan pengambilan pada kelompok satuan, memerlukan peminjaman 1 model puluhan yang ditukar 10 satuan, ketidak cukupan pengambilan kelompok puluhan, memerlukan peminjaman 1 model ratusan yang kemudian ditukar dengan 10 puluhan, (3) menuliskan ubahan bilangan yang dikurangi pada soal pengurangan bersusun.

Di dalam proses ini, istilah “tidak cukup” artinya tidak sama dengan “tidak bisa”, sebab pengurangan masih tetap bisa dilakukan asalkan kelompok model tersebut di pinjami agar cukup di ambil. Dengan demikian siswa dapat diarahkan untuk menerima rasionalnya dilakukan peminjaman. Istilah “meminjam” dapat ditangkap anak dengan pengalaman yang nyata berupa pengambilan 1 jenis model setingkat di atasnya yang substansinya lebih banyak muatan perseginya.

Secara tradisional dari penulisan bersusun jika memuat teknik meminjam, dianjurkan untuk menuliskan angka pinjam 1 yang tergabung langsung dengan angka

yang mendapat pinjaman dan angka tingkat di atasnya yang berkurang satu untuk juga dituliskan, anjuran inipun ternyata lebih mudah diterima anak karena rasionalnya dapat diamati langsung dari penyajian modelnya.

b. Bentuk dan Metodologi Pembelajaran

Dengan pendekatan belajar pemahaman melalui benda konkret dan kerja kelompok, kegiatan direncanakan menerapkan metode tanya jawab dan laboratorium. Penerapan metode tanya jawab dilakukan dengan teknik bertanya yang bersifat tertutup dan berstruktur. Adapun penerapan metode laboratorium dilakukan dengan unjuk demonstrasi melalui operasional alat peraga secara terbimbing maupun tidak terbimbing.

Sebelum memasuki kegiatan inti, dilakukan pemantauan bahwa (a) siswa yang akan mengikuti kegiatan dalam kondisi baik secara fisik maupun mental; dengan kata lain (b) kegiatan yang akan dilaksanakan tidak terganggu dari masalah kesehatan fisik maupun mental dari siswa.

Berdasarkan data yang berkaitan motivasi diuraikan tentang pentingnya peranan pemberian motivasi. Suatu tindakan yaitu 'komunikasi personal dengan sikap ramah dilakukan sehingga siswa tidak merasa tertekan dan canggung'. Tindakan ini perlu dilakukan sehubungan informasi guru kelas bahwa siswa tidak terbiasa dengan situasi berlangsungnya kegiatan. Tindakan lain 'tentang ajakan bermain sambil belajar dengan menggunakan alat peraga ditanggapi anak dengan senang', merupakan pemberian motivasi sehingga terlihat siswa merasa senang

melakukan kegiatan. Sikap senang ini menunjukkan adanya minat belajar yang berpengaruh terhadap keterlaksanaan tugas. Selama kegiatan berlangsung siswa diberi pujian sehingga merasa senang, bergairah, atau mau melanjutkan kegiatan. Terlihat bahwa tindakan ini dapat menumbuhkan motivasi belajar, dan sebagai penguatan akan dapat membangun pengetahuan yang dipelajari siswa dan memperlancar kegiatan.

Penerapan metode tanya jawab dilakukan dengan teknik bertanya yang bervariasi dan adaptif, digunakan dalam beberapa hal menurut fungsinya. Suatu temuan 'sebagian besar bimbingan pengerjaan tugas soal I diberikan melalui tanya jawab', menunjukkan bahwa 'teknik bertanya' dipergunakan untuk mengorganisasi/melola aktivitas belajar siswa. Upaya mengefektifkan bimbingan melalui tanya jawab dilakukan dengan teknik bertanya yang berstruktur karena pertanyaan yang diberikan harus bersubstansi 'analisis tugas'. Temuan lain berupa 'siswa diarahkan menjawab pertanyaan berdasarkan pengalaman atau fakta yang diamati secara konkret', menunjukkan bahwa penerapan teknik bertanya berfungsi sebagai pendorong siswa berpikir pemahaman tentang sesuatu. Pengetahuan yang diperoleh berdasarkan pengalaman itu belum menjamin diperolehnya persepsi yang sama pada setiap siswa, mengingat adanya perbedaan kemampuan siswa yang mempengaruhi daya tangkapnya, sebagaimana diperlihatkan bahwa 'terdapat perbedaan reaksi dan kelancaran jawaban diantara siswa klasifikasi berkemampuan tinggi dengan yang rendah'. Diketahuinya fakta ini karena digunakan teknik bertanya

yang berfungsi sebagai alat penilaian proses belajar, sehingga dapat memberikan gambaran tentang perolehan pengalaman, kualitas penguasaan materi pelajaran dari dua klasifikasi siswa tersebut di atas. Upaya menutup kesenjangan penguasaan pemahaman antara dua klasifikasi siswa itu, maka digunakan pula teknik bertanya yang dapat berfungsi meningkatkan kualitas jawaban dalam kerangka pemberian bimbingan dan bantuan, seperti terlihat pada temuan 'siswa klasifikasi I dan II sering dapat menjawab tentang pemahaman setelah pertanyaan diulang atau dibantu penjelasan lebih lanjut'.

Berkaitan permasalahan tindakan sebelumnya bahwa siswa sulit melakukan kerjasama dalam pembelajaran, maka sebagian maksud penggunaan teknik bertanya diupayakan agar siswa dapat bekerja sama dalam kelompok. Hal yang telah dilakukan seperti yang terlihat bahwa 'siswa menerima pertanyaan yang ditujukan secara langsung, kelompok, atau pertanyaan lemparan'. Dalam proses menjawab pertanyaan, seorang siswa akan memandang permasalahan siswa lain, atau setidaknya akan membuka hubungan sosial dengan siswa lain dalam situasi belajar. Upaya yang lebih besar kontribusinya agar siswa dapat bekerja sama adalah teknik pemberian tugas dari penerapan metode laboratorium. Tiga hal yang utama dari penerapan metode laboratorium ini adalah (1) siswa belajar sambil bekerja, (2) belajar sambil mengobservasi, (3) mulai dari konkret ke abstrak⁴.

⁴ Herman Hudoyo, *Strategi Mengajar Belajar Matematika* (Malang: IKIP Malang, 1990), p. 126.

Aktivitas kemampuan yang sudah dimiliki siswa dan tidak memerlukan bimbingan adalah: (1) siswa dapat memvisualisasikan bilangan melalui alat peraga; (2) siswa membaca bilangan yang tersaji melalui visualisasi alat peraga; (3) siswa mengambil model-model yang sejenis; (4) siswa membilang sisa pengambilan model; (5) sebagian aktivitas visualisasi tugas kedua dan tugas ke tiga; (6) penulisan cara bersusun untuk penjumlahan.

Aktivitas kemampuan yang mendapat penekanan bimbingan dalam pengerjaan soal adalah sebagai berikut: (1) urutan pengambilan harus secara bertahap di mulai dari satuan - puluhan - ratusan; (2) siswa segera menulis angka yang menunjukkan banyaknya objek yang dihitung; (3) siswa melakukan peminjaman jika pengambilan model tidak cukup; (4) siswa menuliskan angka pinjam dan ubahan angka yang berkurang akibat dipinjam. Bentuk bimbingan yang diberikan telah tergambar dari perpaduan penerapan metode tanya jawab dan laboratorium, seperti yang diuraikan masing-masing di atas.

BAB V

KESIMPULAN, IMPLIKASI, SARAN

A. Kesimpulan

1. Pengembangan pemahaman operasi hitung khususnya pengurangan melalui alat peraga dapat ditempuh siswa Kelas II SD N 1 Pangenrejo setelah dikondisikan siswa biasa mengoperasikan alat peraga. Oleh karena itu tindakan awal yang dilakukan adalah mengenalkan alat peraga dan membekali penggunaan alat peraga sebagaimana menurut fungsinya.
2. Diperlukan kemampuan prasyarat yang harus dimiliki siswa kelas II SD dalam pengembangan tindakan dalam penelitian ini; yakni siswa harus memahami konsep bilangan yang akan dipergunakan, khususnya pemahaman bilangan melalui alat peraga model nilai tempat yang dipilih untuk pengembangan studi.
3. Penggunaan alat peraga model nilai tempat dapat diterapkan dalam pembelajaran di kelas 2 SDN 1 Pangenrejo khususnya untuk pembelajaran tentang pemahaman bilangan dan nilai tempatnya.
4. Rancangan alat peraga yang terbuat dari bahan sterofoam, memiliki kelemahan; model terlalu ringan dan mudah rusak sedikit mengganggu kelancaran siswa memanipulasi model.
5. Pengembangan pemahaman algoritma operasi hitung melalui manipulatif model nilai tempat dalam pembelajaran di SD kelas II belum efektif, dikarenakan boros waktu dan sukarnya pengelolaan / pembimbingan proses belajar siswayang optimal.

6. Pemahaman algoritma pengurangan melalui manipulatif model nilai tempat dapat ditempuh siswa diawali secara bimbingan individual dalam kelompok kecil.

B. IMPLIKASI

Algoritma pengurangan adalah suatu sistematika, langkah-langkah prosedur yang biasa digunakan untuk menentukan jawaban suatu perhitungan, khususnya pengurangan bentuk bersusun bilangan-bilangan besar. Dari pengertian ini, seseorang dikatakan memahami algoritma apabila dapat menyebutkan arti dan mengungkapkan kembali tentang: (1) setiap prosedur yang dilakukan dalam proses menjawab perhitungan, (2) urutan atau hubungan antara suatu prosedur terhadap prosedur yang lain.

Sesuai perkembangan mental siswa kelas II SD yang masih berfikir secara konkret, maka pemahaman algoritma tersebut sulit untuk dijelaskannya secara verbal. Menurut beberapa ahli matematika, pemahaman tersebut dapat ditunjukkan dengan visualisasi benda konkret yang dimanipulasinya. Oleh karena pemahaman algoritma pengurangan dilakukan dengan perbuatan dan visualisasi konkret melalui alat peraga 'model nilai tempat'.

Terdapat dua prosedur utama seperti yang dikemukakan Musser dalam memvisualisasikan algoritma pengurangan: (1) *Pengurangan satu angka*, masing-masing untuk dua-dua angka yang sekolom (kanan, tengah, kiri). Oleh setiap siswa hal ini telah dapat dilakukan dengan mengambil sebagian model-model yang sejenis. Dengan bantuan bimbingan, kegiatan ini telah dapat diartikan sebagai visualisasi dari pengurangan dalam satuan, puluhan, dan ratusan; (2) *teknik meminjam*; dengan bantuan bimbingan, siswa telah dapat melakukan

peminjaman 1 model yang lebih tinggi pada setiap menemui kurang-cukupan pengurangan sekumpulan model. Demikian pula diperkuat dengan penulisan ubahan angka-angka pada bilangan terkurang sebagai akibat proses meminjam yang diletakkan di atas pada posisi yang senilai tempat.

Selain itu urutan langkah demi langkah prosedur ternyata mudah dilakukan dengan mengambil sebagian model-model sejenis. Pengambilan dimulai dari model terkecil satuan, puluhan, dan ratusan terlihat wajar untuk dilakukan. Dengan bantuan bimbingan, visualisasi dari pengurangan diartikan dalam satuan, puluhan, dan ratusan, atau terkait secara konseptual.

Pengetahuan konseptual yang terkait melalui alat peraga ini adalah: (1) bilangan cacah, yang selalu teramati kuantitasnya dalam satuan 'persegi kecil', dan nilai tempatnya dalam ratusan, puluhan dan satuan yang terlihat langsung dari wujud/nama modelnya; (2) konsep pengurangan, sebagai idea pengambilan sebagian dari suatu himpunan; (3) teknik meminjam, yang diterima sebagai ide pemberian istilah adanya akibat kurang cukupan pengambilan yang lebih banyak.

Adanya pengaitan pengetahuan konseptual itu dapat membuat pengetahuan prosedural (seperti: mengurangkan angka-angka kolom kanan/tengah/kiri; menuliskan angka meminjam, dan aturan yang lain) menjadi objek yang bermakna dan bukan hafalan yang tidak dimengerti, sehingga suatu prosedur dapat dipahami, terutama adanya teknik meminjam yang sering menyebabkan siswa lupa. Dengan pengaitan dua pengetahuan tersebut, analisis tugas yang disusun dapat digunakan sebagai pedoman/pemantauan dalam memberikan bimbingan proses belajar pemahaman algoritma melalui alat peraga.

Tekanan utama bimbingan/pemantauan dalam pengaitan dua pengetahuan ini yaitu berlakunya teknik meminjam, sebab hampir tidak ada permasalahan prosedur pada pengurangan jika tidak memuat teknik meminjam.

Dengan penggunaan alat peraga dalam pembelajaran menjadikan permasalahan kekurangan waktu dan sulitnya pengelolaan pembelajaran individual yang memerlukan banyak bimbingan guru. Sebagai salah satu alternatif mengatasi masalah tersebut guru dapat melaksanakan suatu kegiatan pembelajaran informal pada sekelompok-sekelompok kecil siswa secara bergiliran di luar jam efektif sekolah. Adapun metode yang sesuai untuk menyelenggarakan kegiatan ini adalah metode laboratorium, sebagaimana ciri khasnya siswa belajar dengan melibatkan/melakukan manipulatif alat peraga.

C. Saran

1. Guru kelas dapat melanjutkan pemberian tindakan di luar jam efektif sekolah baik sebagai pengembangan pemahaman siswa yang lain ataupun sebagai pengajaran remedial bagi siswa yang mengalami kesulitan berkaitan algoritma operasi hitung.
2. Guru kelas dapat memulai penggunaan alat peraga ini sebaiknya dari kelas I dan penggunaannya tidak terbatas untuk pemahaman bilangan melainkan untuk pemahaman operasi-operasi hitung lainnya.
3. Rancangan alat peraga sebaiknya dipilih dari bahan yang kuat, menarik, dan memenuhi kriteria lainnya seperti yang telah dianjurkan.

4. Guru kelas dapat mengadakan penelitian lanjutan dari subyek siswa yang sama khususnya yang dapat mengkaitkan pengaruh pemahaman algoritma ini dengan kemampuan/keterampilan berhitung (hasil belajar)

Universitas Terbuka

DAFTAR PUSTAKA

- Baroody, Athur J. dan Standifer, Dorothy J. 1993. "Additions and Substraction in the Primary Grades", *Research Idea for the Classroom, Early Childhood Mathematics* NCTM-RIP. Ed. Jensen, Robert J. New York: Macmillan Publishing Co.
- Bredenkamp, Sue. 1992. *Developmentally Appropriate Practice in Early Childhood Programs Serving Children From Birth Through Age 8*. Washington: NAEYC.
- Depdikbud. 1996. *Kurikulum Pendidikan dasar; Garis-garis Besar Program Pengajaran Kelas II Sekolah Dasar*. Jakarta: Aneka Ilmu.
- Gredler, Margaret E. Bell. 1994. *Belajar dan Membelajarkan* (Alih Bahasa: Munandir) Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Gunarso, Singgih D. 1981. *Dasar dan Teori Perkembangan Anak*. Jakarta: Gunung Mulia.
- Hardjodipura, Siswoyo. 1997. *Action Research, Sintesa Teoritik*. Jakarta: IKIP Jakarta.
- Hopkins, David. 1973. *A Teacher's Guide to Clasroom Research*. Philadelphia: Open University Press.
- Huberman, Michael A., dan Miles, Mathew B. 1992. *Analisa Data Kualitatif* (Alih bahasa Tjetjep Rohendi Rohidi). Jakarta: Universitas terbuka.
- Hudoyo, Herman. 1990. *Strategi Mengajar Belajar Matematika*. Malang: IKP Malang
- Kemp. Jerrold E. 1994. *Proses Perancangan Pengajaran*, Alih bahasa Asril Mardjohan. Bandung: ITB.
- Kennedy, Leonard M. dan Tipps, Steve. 1991. *Guiding Children's Learning of Mathematics*. California, Belmont: A Division of Wadsworth, Inc.
- Mark, John L., Cs. 1988. *Pengajaran Matematika Untuk Sekolah Dasar*, Alih Bahasa Bambang Sumantri. Jakarta: Erlangga.
- Madya, Suwarsih. 1994. *Panduan Penelitian Tindakan*. Yokyakarta: Lembaga Penelitian IKIPYogyakarta.
- Muhadjir, Noeng. 1996. *Pedoman Pelaksanaan Penelitian Tindakan Kelas (PTK) Bagian Keempat Analisis dan Refleksi*. Yogyakarta: Depdikbud, IKIP Yogyakarta.

- Musser, Gary L. and Burger, William F. 1991. *Mathematics for Ellementary Teachers, A Cotemporary Approuh*. New York: Macmillan Publishing Co.
- Payne, Joseph N. 1990. *Mathematics for Young Child*. Virginia: NCTM Inc.
- Russeffendi, ET. 1979. *Pengajaran Matematika Modern untuk Orang Tua dan Guru SPG, Seri IV Alat Peraga, Permainan, dan Laboratorium Sederhana*. Bandung: Tarsito.
- _____, Editor. 1991. *Pendidikan Matematika 3, Materi Pokok Modul PGSD*. Jakarta: Depdikbud.
- Soedarsono. 1996. *Pedoman Pelaksanaan Penelitian Tindakan Kelas (PTK) Bagian Kedua Rencana Desain dan Implementasi*. Yogyakarta: Depdikbud, IKIP Yogyakarta.
- Soedjadi, R. 1994. "Orientasi Kurikulum Matematika Sekolah di Indonesia Abad 21" *Kurikulum untuk Abad 21 oleh Konvensi Nasional Pendidikan II*. Jakarta: Grasindo.
- _____. 1994. *Matematika 2 Mari Berhitung Petunjuk Guru Sekolah Dasar Kelas 2*. Jakarta: Depdikbud.
- _____. 1995. *Mari Berhitung 2b untuk Sekolah Dasar Kelas 2*. Jakarta: Balai Pustaka.
- Soedjana, Nana. 1994. *Penilaian Proses Hasil Belajar*. Bandung: Rosda Karya.
- Soemarno. 1996. *Pedoman Pelaksanaan Penelitian Tindakan Kelas (PTK) Bagian Ketiga Pemantauan dan Evaluasi*. Yogyakarta: Depdikbud, IKIP Yogyakarta .
- Subekti, Sri Purnami. 1997. *Pengantar Untuk Kurikulum Kreatif dan Praktek Sesuai Perkembangan*. Jakarta: PT Guna Widya.
- Suyanto. 1996. *Pedoman Pelaksanaan Penelitian Tindakan Kelas (PTK) Bagian Pertama Pengenalan Penelitian Tindakan Kelas*. Yogyakarta: Depdikbud, IKIP Yogyakarta
- Wardani, I.G.A.K , Kuswaya Wihardit, Noehi Nasoetion. 2003. *Penelitian Tindakan Kelas – Buku Materi Pokok IDIK 4420/2 SKS/ Modul 1-6*. Jakarta: Universitas Terbuka.

Lampiran 1. Rencana Pembelajaran Tahap I

RENCANA PEMBELAJARAN I

Bidang Studi : Matematika
 Sub Bidang Studi : Bilangan Cacah
 Kelas/semester : II /2
 Waktu : 2 X 30 (60 menit)

I. *TPU (Tujuan Pembelajaran Umum):*

Siswa mampu memahami konsep bilangan dan nilai tempat

II. *TPK (Tujuan Pembelajaran Khusus):*

Melalui bermain dan eksplorasi model bilangan diharapkan siswa dapat:

1. Menunjukkan model nilai tempat masing-masing untuk satuan, puluhan, dan ratusan.
2. Membilang banyaknya satuan-satuan nilai tempat dengan model yang sesuai
3. Menyajikan bilangan dengan menggunakan model nilai tempat
4. Menuliskan lambang bilangan sesuai penyajian model bilangan

III. *Tujuan Pengiring*

- Mengetahui kesiapan prasyarat kemampuan siswa dalam pemahaman bilangan melalui alat peraga.
- Mengetahui kesesuaian alat peraga sebagaimana fungsinya dalam pembelajaran

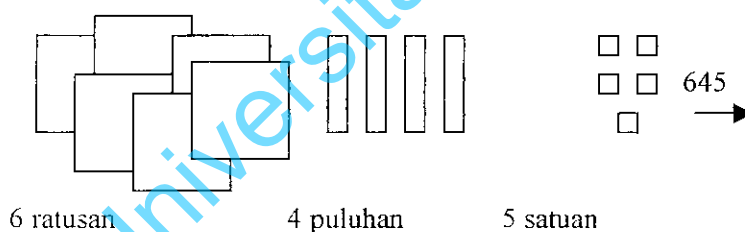
IV. Pembelajaran

1. *Materi Pelajaran*

Bilangan cacah 501 s.d. 1000

Konsep bilangan dan nilai tempatnya melalui model/ alat peraga.

Contoh visualisasi



2. *Media & Alat*

- a. alat peraga model bilangan
- b. Papan Tusuk

3. *Kegiatan*

- a. Informasi untuk siswa agar mengingat kembali membilang satuan, puluhan, ratusan dengan masing-masing menggunakan model
- b. Tanya jawab menggambar model di papan tulis
- c. Siswa mengerjakan tugas secara berpasangan memperagakan bilangan dari soal (1) menampilkan model, (2) menyalin dalam gambar sederhana dan (3) melengkapi lambang bilangan.
- d. Siswa menerima penjelasan guru untuk materi yang masih belum jelas.

V. *Penilaian*

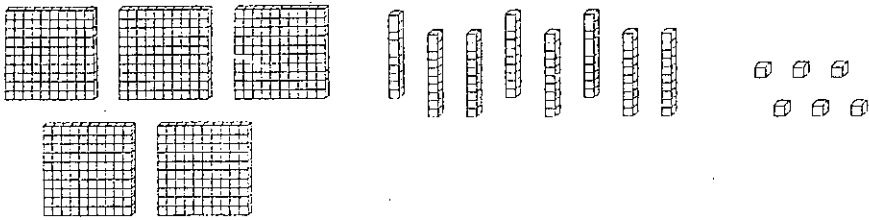
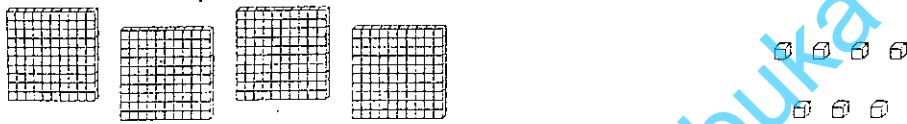
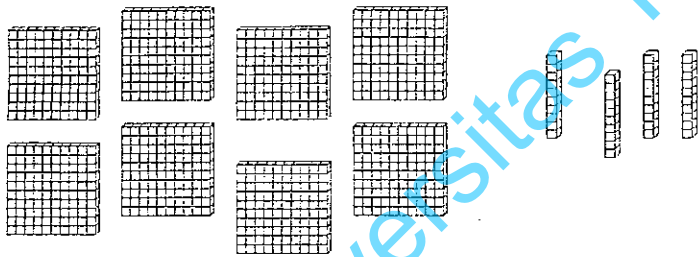
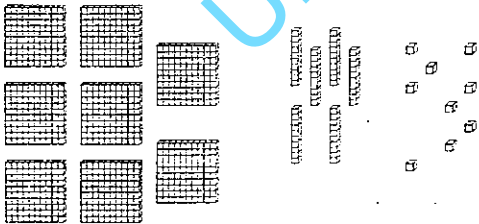
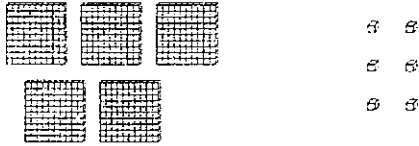
Pewnilaian proses : Pengamatan terhadap cara memanipulasi / mengoperasikan alat peraga

Penilaian hasil ; tertulis , tes formatif

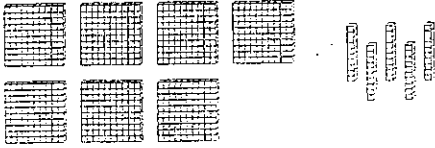
Nama : Agus
Kelas II SDN 1 Pangenrejo

95

TES FORMATIF

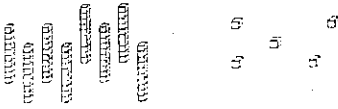
1.		...5... ratusan ✓	...6... puluhan ✓	...3... satuan ✓
2.		...4... ratusan ✓	...0... puluhan	...6... satuan ✓
3.		...6... ratusan ✓	...3... puluhan	...0... satuan ✓
4.			Menunjukkan bilangan	...369... ✓
5.			Menunjukkan bilangan	...506... ✓

6.



Menunjukkan bilangan 753.....

7.



Menunjukkan bilangan 35.....

8.

Bilangan 2 6 3 dapat digambar



9.

Bilangan 3 0 8 dapat digambar

10.

Bilangan 6 2 0 dapat digambar



Lampiran 2. Foto Rancangan Model Alat Peraga



Terdapat kelemahan dalam pemilihan bahan, namun tetap dipakai. Rancangan alat peraga "model nilai tempat" terbuat dari sterofoam, karena ketersediaannya di daerah, keterjangkauan, dan keterbatasan waktu perancangan. Kelebihan: mempunyai daya tarik tersendiri ketika dipegang/diraba, putih bersih. dll. Kelemahannya terlalu ringan, mudah terkoyak.

Lampiran 3. Brosur Penggunaan Alat Peraga

PEMAHAMAN MATEMATIKA MENJADI LEBIH BAIK

Mengapa anak sering lupa/kesulitan mengerjakan hitungan *penjumlahan dengan teknik menyimpan* atau *pengurangan dengan teknik meminjam*? Permasalahan seperti ini berkaitan adanya paradigma bahwa salah satu sifat pelajaran matematika tersebut adalah *abstrak* dan memiliki kerumitan *prosedural* tertentu, sedangkan hakikat anak belajar melalui yang *kongkret*. Hal ini mengimplementasikan bahwa untuk mempelajari konsep abstrak tersebut diperlukan *visualisasi melalui benda-benda kongkret* agar dicapai pemahaman dan retensi belajar yang lebih kuat.

Memahami konsep adalah proses penting dalam belajar termasuk matematika. Terampilnya anak berhitung utamanya *operasi bilangan (jumlah, kurang, kali dan bagi)*, akan lebih besar manfaatnya dalam kehidupan jika proses penguasaannya melalui pemahaman.

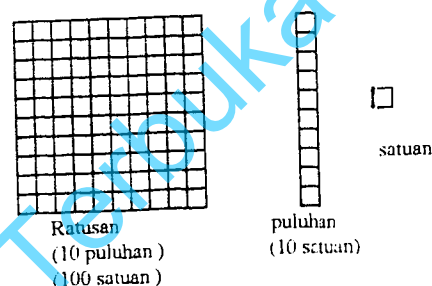
Banyak ahli matematika telah menganjurkan bahwa mempelajari hal tersebut, hendaknya tidak sekedar anak hafal "bagaimana cara" tetapi juga perlu anak diberi kesempatan untuk mengerti "mengapa harus itu". Pentingnya "kemengapaan" ini, tidaklah berrefleksi pada terampilnya berhitung dalam matematika saja, tetapi dapat membentuk suatu pola fikir yang perlu dibina agar anak memilikinya. Hal ini penting bagi pendidikan anak sejak usia dini dalam menyiapkan insan yang berkualitas menghadapi tantangan hidup di jamannya kelak.

Alat peraga ini diperkenalkan sebagai salah satu alternatif yang dapat membantu pemahaman *algoritma* operasi bilangan tersebut.

* aturan/tahapan langkah-langkah yang digunakan untuk menyelesaikan perhitungan

Diskripsi Alat Peraga

Alat peraga ini sejenis "*multibase block*" (balok basis bilangan) yang dicetuskan oleh Zoltan Dienes. Suatu perusahaan alat peraga di Amerika menamakan "*flu*" kepanjangan dari *flat* (lempengan=ratusan), *long* (batangan= puluhan) dan *unit* (satuan).



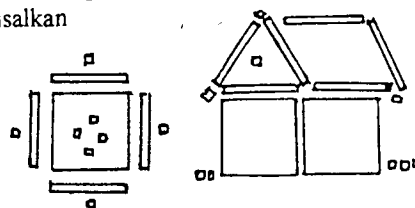
Fungsi utama alat peraga ini adalah meng-kongkretkan konsep abstrak dari bilangan.

Bagaimana Menggunakannya ?

1. Tahap Pengenalan

Biarkan anak bermain bebas: menge-luarkan memasukkan, menyusun, membentuk, menghitung membandingkan dsb.

Misalkan



Bantuan kepada anak dengan pertanyaan
Berapa banyaknya ratusan puluhan satuan yang dipakai ?

Lampiran 3. Brosur Penggunaan Alat Peraga

2. Konsep Bilangan

Kenalkan alat peraga, manakah yang menunjukkan ratusan, puluhan, dan satuan. Kemudian, berikan contoh, misalnya :

Peragaan

Bilangan yang ditunjukkan



32



145

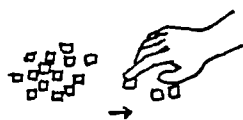
Suatu indikasi anak dapat memahami konsep bilangan dan nilai tempat jika dia dapat menjelaskan perbedaan seperti 32 dan 23, atau 123 dan 231, dan menjelaskan arti nol pada angka 205 atau 250 dengan menggunakan alat peraga.

3. Membilang (hitung satu-persatu) dan Menukar

Kegiatan ini sebagai prasarat kemampuan yang harus dimiliki anak sebelum melakukan pengoperasian penjumlahan/pengurangan.

a. Membilang kelompok satuan

Dengan panduan pertanyaan *Berapa banyaknya kelompok "satuan"?* Diharapkan anak melakukan seperti:



"satu", "dua", "tiga", dst

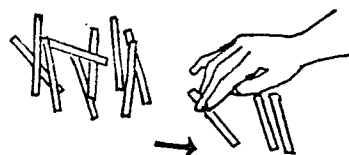
Kemudian tukarkan setiap 10 satuan yang telah dihitung dengan 1 puluhan, seperti :



Diperoleh hubungan : 1 puluhan = 10 satuan

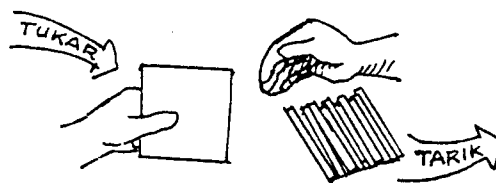
b. Membilang Puluhan

Dengan panduan pertanyaan : Berapa banyaknya kelompok puluhan ? Diharapkan anak melakukan seperti:



"sepuluh", "dua puluh", "tiga puluh", dst.

Kemudian, tukarkan setiap 10 puluhan yang telah dihitung dengan 1 ratusan, seperti :

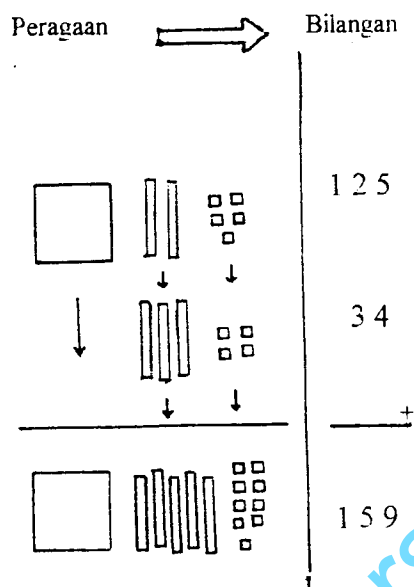


Diperoleh hubungan : 10 puluhan = 1 ratusan atau sebaliknya.

Lampiran 3. Brosur Penggunaan Alat Peraga

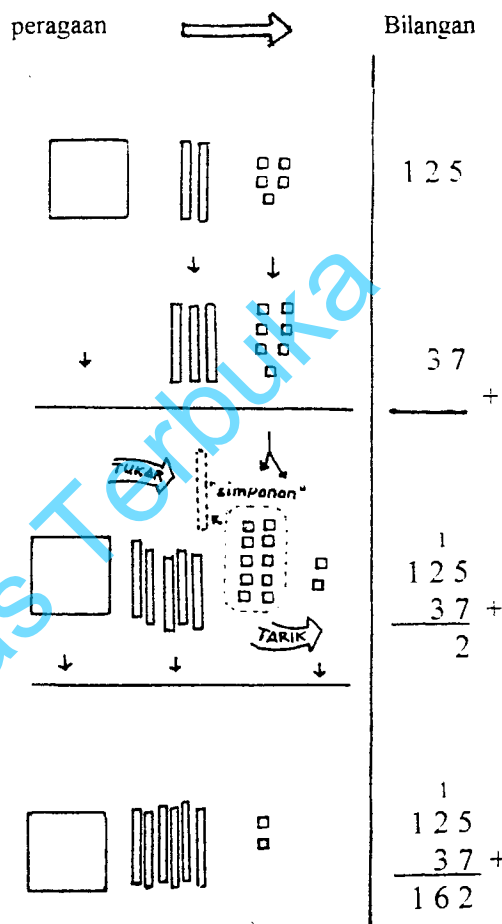
4. Penjumlahan

Konsep penjumlahan dapat dipahami secara kongkrit dengan penggabungan benda-benda. Dapat dicontohkan penggambarannya :



Untuk penjumlahan dengan teknik menyimpan dapat diperlihatkan bagaimana rasional dari arti "menyimpan", yaitu dengan kegiatan menukarkan 10 satuan dengan 1 puluhan, atau 10 puluhan dengan 1 ratusan.

Sebagai contoh, dilustrasikan sbb.



Soal latihan

- Gabungkan : 2 ratusan, 5 puluhan, 4 satuan dengan 3 puluhan, 8 satuan.
Berapakah bilangan gabungannya ?
- Gabungkan : 1 ratusan, 4 puluhan, 0 satuan dengan 7 puluhan, 5 satuan.
Berapakah bilangan gabungannya ?

Lampiran 3. Brosur Penggunaan Alat Peraga

2. Suatu bilangan digambarkan :



Berapakah setelah diambil 175 ?

3. Berapakah $230 - 75$?

Catatan: Alat peraga ini dapat pula digunakan untuk mengkonkretkan pemahaman penjumlahan/pengurangan seperti yang banyak diilustrasikan di buku paket "Matematika 2a , mari berhitung"

*Selamat membantu anak anda belajar
Semoga Sukses*

ganting di sini

Nama Murid :

Tanggapan Orang Tua/Wali Murid :

Tanda tangan

Lampiran 4. Rekapitulasi Tes formatif Tindakan I

NO. SIS WA	Soal No.										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
2.	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	
3.	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	
4.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
5.	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	
6.	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	
7.	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	
8.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
9.	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	
10.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
11.	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	
12.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
13.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
14.	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	
15.	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	
16.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
17.	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	
18.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
19.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
20.	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	
21.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
22.	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	
23.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
24.	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	
25.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
26.	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	
27.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
28.	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	
29.	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	
30.	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	
31.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
32.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
33.	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	
34.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
35.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
36.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
37.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
38.	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	
	36	35	33	35	29	25	26	34	30	32	
%	94,74	92,11	86,84	92,11	76,32	65,79	68,42	89,47	78,94	84,22	

Lampiran 5. Rencana Pembelajaran Tahap II

RENCANA PEMBELAJARAN II

Bidang Studi	: Matematika
Sub Bidang Studi	: Bilangan Cacah
Pokok Bahasan	: Operasi Pengurangan Bilangan Cacah
Kelas/semester	: II /2
Waktu	: 2 X 30 (60 menit)

- I. *TPU (Tujuan Pembelajaran Umum):*
Siswa mampu melakukan pengurangan dengan menggunakan bilangan 501 – 1.000
- II. *TPK (Tujuan Pembelajaran Khusus):*
 1. Siswa dapat melakukan pengurangan dalam satuan-satuan nilai tempat bilangan dengan menggunakan alat peraga.
 2. Melalui penyajian konkret siswa dapat menuliskan algoritma pengurangan.
 3. Siswa dapat melakukan teknik meminjam dengan menggunakan alat peraga
 4. Melalui penyajian konkret siswa dapat menuliskan pengurangan bersusunnya
- III. *Materi , media, dan alat*
 1. *Materi Pelajaran*
Pengurangan dua bilangan 501 s.d. 1000, dengan menggunakan alat peraga.
 2. *Media & Alat*
 - a. alat peraga model bilangan
 - b. Papan Tusuk
- IV. *Kegiatan Pembelajaran*
 1. Pemanasan : Tanya jawab mengungkap prasyarat tentang menyajikan bilangan dengan menggunakan model
 2. Pembukaan : - penyampaian tujuan.
- pemberian masalah “pengambilan mainan” melalui cerita.
 3. Kegiatan Siswa
 - Menerima penjelasan tugas ”pengambilan mainan kakak – permintaan sang adik” kepada kelompok teman sebangku, berikutnya LK dan model alat peraga.
 - Siswa bermain peran sebagai kakak-adik memperagakan soal pengurangan I : kakak menyajikan mainannya sesuai bilangan berkurang, adik ingin minta sebanyak “bilangan pengurang”, setelah “pengambilan” bersama-sama menghitung sisa.
 - Siswa berganti peran untuk menyelesaikan soal berikutnya.
 4. Siswa menerima penjelasan ulang khususnya pengaitan pengambilan, meminjaman, dan pengkaitannya dengan penulisan bersusun.
- V. *Penilaian*
 1. Penilaian proses , tes perbuatan
 2. Butir penilaian yang diamati (1) siswa menyajikan bilangan berkurang (2) mengemukakan bilangan pengurang (3) pengambilan atas satuan nilai (4) melakukan meminjaman, (5) kesesuaian pratik dengan penulisan .
Penilaian hasil ; tertulis , tes formatif

LEMBAR KERJA

<p>1. Aku sang kakak, punya mainan</p> <p>567</p> <p>tampilkan !</p>	<p>Aku si adik ingin minta</p> <p>215</p> <p>artinya, kuingin mengambil</p> <p>... satuan,</p> <p>...puluhan,</p> <p>... ratusan</p>	<p>Sisa setelah diambil</p> <p>.....</p> <p>..... -</p> <p>.....</p>
<p>2. Aku sang kakak, punya mainan</p> <p>632</p> <p>tampilkan !</p>	<p>Aku si adik akan mengambil</p> <p>307</p>	<p>.....</p> <p>..... -</p> <p>.....</p>
<p>Contoh sendiri</p>		

**Lampiran 6. Analisis Rekapitulasi Data dari Catatan Lapangan KBM
Tahap II Siklus I**

No.	Temuan Data	Objek			Sifat	
		algoritma	F alat	Metode	Pos	neg
1.	Banyak siswa berseru “asyik” saat diberi tahu belajar melalui bermain alat peraga.		v	v	v	
2.	Sebagian anak kurang memperhatikan pengarahannya “agar belajar yang tertib”			v		v
3.	Sebagian besar siswa mendengarkan permasalahan soal cerita dengan penuh perhatian.			v	v	
4.	Siswa bersedia memecahkan soal cerita			v	v	
5.	Paket alat peraga dan lembar kerja tercukupi setiap siswa.			v	v	
6.	Peragaan di depan pada papan styrofoam dapat diamati seluruh siswa.			v	v	
7.	Siswa senang menerima paket alat peraga.		v		v	
8.	Alat peraga dapat dimanipulasi setiap siswa.			v	v	
9.	Siswa lancar menunjukkan sajian bilangan yang akan dikurangi, untuk 567	v			v	
10.	Siswa menyebutkan banyaknya 5 satuan, 1 puluhan, dan 2 ratusan sesuai bilangan pengurang	v			v	
11.	Bilangan 567, 632 sebagai bilangan berkurang dapat ditunjukkan siswa.		v		v	
12.	Siswa lancar menunjukkan sajian bilangan			v	v	
13.	Banyak siswa minta diperhatikan/diyakinkan hasil pekerjaannya.			v	v	v
14.	Siswa dapat mengambil 5 satuan dari 7 satuan dengan lancar	v			v	
15.	Siswa dapat mengambil 1 puluhan dari 6 puluhan dengan lancar	v			v	
16.	siswa dapat mengambil 2 ratusan dari 5 ratusan satuan dengan mudah	v			v	
17.	Setiap siswa (teramati) dapat melakukan pengambilan ‘satuan dengan satuan’; ‘batangan’ dengan ‘batangan’ (puluhan) ‘persegi dengan persegi’ (ratusan).			v	v	
18.	Beberapa kelompok mengurangkan dengan urutan: ‘persegi ratusan → batangan puluhan → satuan’		v			v
19.	Beberapa kelompok tidak terjalin komunikasi atau (bekerja sendiri-sendiri).		v			v
20.	Banyak siswa minta diperhatikan /diyakinkan hasil pekerjaannya		v		v	v
21.	Sebagian besar siswa/kelompok minta penjelasan/bimbingan		v			v
22.	Proses cara meminjam yang dijelaskan guru secara klasikal kurang mendapat perhatian (siswa terlalu asyik memanipulasi alat peraga)		v			v
23.	Siswa lancar menunjukkan sajian bilangan yang akan dikurangi, baik untuk 632	v			v	
24.	Ada 3 kelompok siswa yang meributkan/rebutan peran. Beberapa kelompok tidak terjalin komunikasi atau jalan sendiri-sendiri.	v				v

25.	Sebagian siswa memperhatikan penjelasan yang disertai demonstrasi penggunaan alat.			v	v	
26.	Beberapa siswa dengan bantuan guru dapat melakukan 'penukaran' pada 1 puluhan dengan 10 satuan sehingga menjadi 12 satuan.	v			v	
27.	Banyak siswa yang menunggu / tidak dapat melakukan tanpa bimbingan.	v				v
28.	Beberapa siswa dengan petunjuk guru dapat menyebutkan sisa sebagai hasil pengurangan	v			v	
29.	Sebagian siswa tidak memperhatikan penjelasan guru secara klasikal tentang 'proses peminjaman sebagai akibat kekerungan pengambilan suatu satuan nilai tempat.	v				v
30.	Banyak siswa kurang bergairah mendengarkan ulasan guru tentang hubungan operasional alat peraga dengan pengerjaan cara bersusun.		v			v
31.	Siswa tidak mampu mengkoordinasi penggunaan lembar kerja untuk mencatat hasil.	v				v
32.	Sebagian siswa kurang bergairah bertanya jawab dan mendengarkan penjelasan tentang pengerjaan cara bersusun yang dikaitkan praktik	v				v
33.	Beberapa kelompok terdengar melaporkan jika LK belum selesai.	v				v
34.	Tidak dijumpai siswa mengerjakan pengurangan bersusun berdasarkan praktik	v				v
35.	Banyak siswa dapat menyelesaikan pengurangan bersusun di LK dengan prosedur biasa	v			v	v
36.	Siswa melakukan pengemasan alat peraga setelah digunakan		v		v	
37.	Kegiatan hanya melakukan 2 praktek pengurangan	v				v
38.	Siswa bersedia menerima PR.			v	v	

Lampiran 7. Pedoman/ panduan untuk Wawancara /Unjuk Kemampuan Pada tahap II siklus II

A. Daftar pertanyaan.

Selain berdasarkan **analisis tugas** yang di susun perlu disiapkan pertanyaan-pertanyaan kunci sebagai pedoman untuk menggali pemahaman anak.

Misal :

Soal I : $742 - 327$. (Pada sekelompok siswa A, B , dan C)

Tampilkan 742 oleh A, 327 diminta B, C mengambil dari A untuk diberikan ke B (secara bergantian dengan soal yang lain). Tuliskan di kertas kerja'

Tanyakan ; Apa arti angka-angka yang dituliskan? Bagaimana pengurangan angka-angkanya? Bagaimana jika tidak cukup untuk diambil? Mengapa meminjam ? Bagaimana menulisnya ? Mengapa seperti itu ? Dari mana dan bagaimana memperoleh angka ini?

Bolehkah jika demikian? (dan lain-lain **disesuaikan situasi**)

Reaksi, jawaban, penampilan, proses-proses lain yang terjadi dicatat dalam catatan lapangan / daftar matriks untuk keperluan analisis, refleksi atau penarikan kesimpulan.

B. Penyiapan soal :

Soal I : $742 - 327$

Soal II : $806 - 462$

Soal III : $950 - 362$

Lampiran 8. Gambar Aktivitas Siswa dalam Pembelajaran dengan Menggunakan alat peraga.



Gambaran situasi siswa sedang belajar tentang “bilangan dan nilai tempatnya” melalui alat peraga manipulatif. Siswa nampak aktif dan senang diberi kesempatan mengalami sendiri, sambil “bermain kotak-kotak” mereka belajar konsep abstrak bilangan.dan ternyata mereka dapat menyajikan bilangan melalui model-model dari alat peraga ini.

Lampiran 9. Gambar Penggunaan Alat Peraga dalam Pembelajaran Operasi Bilangan



Fungsi utama alat peraga untuk memvisualisaikan konsep abstrak bilangan, bila penggunaannya untuk pemahaman algoritma, apakah efektif? Nampak situasi pembelajaran, banyak siswa yang menunggu bimbingan khusus dari guru. Peneliti pun diminta untuk banyak memberikan bantuan. Bimbingan secara klasikal pun kurang memuaskan. Prosedur panjang yang bukan “sekali meraup” dari algoritma operasi ternyata memerlukan bimbingan yang khusus.



PEMERINTAH KABUPATEN PURWOREJO
DINAS PENDIDIKAN
CABANG DINAS WILAYAH PURWOREJO
SEKOLAH DASAR NEGERI 1 PANGENREJO

Alamat Jl. Brigjen. Katamso No. 74 Purworejo. Telp. (0275) 3288033 Kode Pos 54115

SURAT KETERANGAN

No: 424/93/2003

Kepala Sekolah SDN 1 Pangenrejo Purworejo dengan ini menerangkan bahwa:

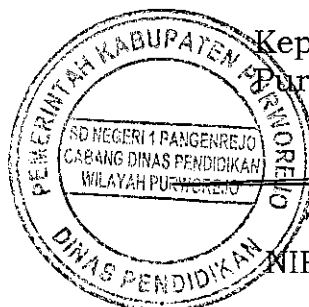
Nama : Drs. Ismartoyo, M.Pd. , dkk.
 Pekerjaan : Dosen PGSD UT dpk. UPBJJ-UT Semarang
 Alamat : Perum Pepabri No. 4 Borokulon, Purworejo.

telah mengadakan penelitian tindakan kelas dengan judul,
 “Pengembangan Pemahaman Pengurangan dengan Menggunakan Alat
 Peraga di Kelas II SDN1 Pangenrejo Purworejo” pada tanggal 2 April 2003
 s.d. 23 Mei 2003.

Demikian surat keterangan ini dibuat agar dapat dipergunakan
 sebagaimana mestinya.

Purworejo, 31 Juli 2003

Kepala SDN 1 Pangenrejo
 Purworejo



Tumino
 NIP. 130360817



DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL

UNIVERSITAS TERBUKA

UNIT PROGRAM BELAJAR JARAK JAUH (UPBJJ) SEMARANG

Alamat : Jln. Kelud Utara III
Semarang 50232 Tromel Pos
878, Telp. 311505 Fax. 311510

Nomor : 113/J31.33/11/2003

Lampiran :

Hal : Izin Penelitian

Kepada

Yth : Kepala Dinas Pendidikan Kabupaten Purworejo
di Purworejo

Kepala Unit Program Belajar Jarak Jauh Universitas Terbuka (UPBJJ-UT) Semarang dengan ini memohon dengan hormat, kiranya saudara memberikan izin bagi :

1. Nama : Drs. Ismartoyo, M.Pd.
2. NIP : 131290170
3. Pekerjaan/Jabatan : Tenaga Edukatif FKIP-UT, dpk. UPBJJ-UT Semarang
4. Alamat : Perum. PEPABRI No.4 Borokulon, Purworejo.

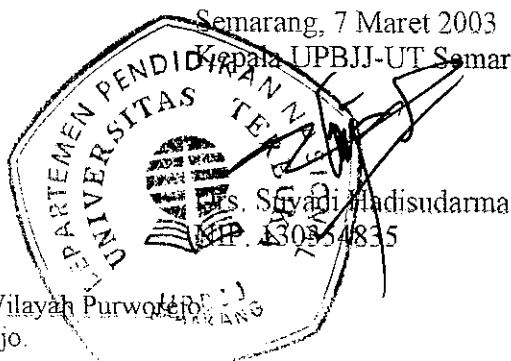
Untuk melaksanakan survey, observasi, dll. dengan kegiatan sebagai berikut :

1. Waktu : Maret 2003 sampai selesai
2. Lokasi/Objek : SDN 1 Pangenrejo, Purworejo
3. Tujuan/maksud : Penelitian
4. Judul : Penggunaan Alat Peraga dalam Pembelajaran Pengurangan di Kelas II SDN1 Pangenrejo, Purworejo.

Atas bantuan serta izin yang diberikan, kami ucapkan terima kasih.

Semarang, 7 Maret 2003

Kepala UPBJJ-UT Semarang



Tembusan :

1. Kepala Cabang Dinas Pendidikan Wilayah Purworejo
2. Kepala SDN 1 Pangenrejo, Purworejo.